

**Die Endoparasiten von Vögeln
des Münchner Tierparks Hellabrunn
unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen
Schwankungen in der Wurmeiausscheidung**

Ernst Huber

1964

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
- - - Vorstand: Professor Dr. H. Liebmann - - -

DIE ENDOPARASITEN VON VÖGELN DES MÜNCHNER TIERPARKS
HELLABRUNN UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER
JAHRESZEITLICHEN SCHWANKUNGEN IN DER
WURMEIAUSSCHIEDUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Ernst Huber
Tierarzt
aus
Gauting

München 1964

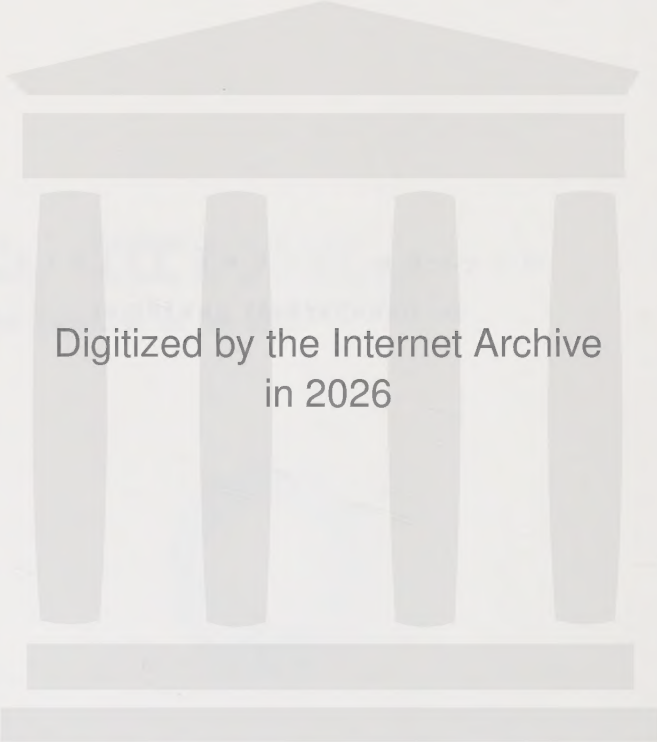
Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. L. Kotter
Referent: Professor Dr. H. Liebmann

Tag der Promotion: 28. Juli 1964



Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Die Parasiten der Vögel (anhand der Literatur)	3
1. Die Parasiten der Hausvögel	3
2. Die Parasiten der Zoovögel, der Hausvögel anderer Erdteile und der Wildvögel	6
3. Berichte über jahreszeitliche Schwankungen in der Wurmeiausscheidung bei Vögeln	9
III. Eigene Untersuchungen	11
1. Methodik	11
2. Ergebnisse der Sektionen	14
3. Ergebnisse der Kotuntersuchungen	14
a) Die bei den einzelnen Vogelgruppen vorge- fundenen Parasiten	14
b) Das Vorkommen der Parasiten bei den Vögeln	20
4. Jahreszeitliche Schwankungen in der Wurmeiaus- scheidung	22
IV. Besprechung der Ergebnisse	36
V. Zusammenfassung	40
VI. Literaturverzeichnis	41
Lebenslauf	46

I. EINLEITUNG

Nach dem Geschäftsbericht des Münchner Tierparks Hellabrunn für 1960 teilte sich der Tierbestand des Zoos in diesem Jahr in 1578 Säugetiere, 1593 Vögel, 734 Kriechtiere und 7544 Fische. Diese 1593 Vögel gehörten 247 verschiedenen Arten an. Wenn auch der Großteil davon zu den meist relativ leicht zu züchtenden und zu beschaffenden einheimischen Haus- und Wildvögeln gerechnet werden kann, so wird doch hieraus ersichtlich, daß der Vogelbestand eines Tierparks einen bedeutenden Wert darstellt. Zwar wurden in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg in Hellabrunn für verschiedenste Vogelarten immer wieder nach neuesten Erkenntnissen Vogelhäuser und Freigehege fertiggestellt, doch geben auch diese keine Gewähr dafür, daß eine der vielen Zuchtgruppen nicht einmal durch Zukauf verwurmter Tiere, mangelnde Hygiene und andere derartige Umstände von einer seuchenhaften Erkrankung heimgesucht wird. Während bei Bakterienerkrankungen, etwa der Salmonellose der Wasservögel, oder bei Mykosen, wie der Aspergillose der Pinguine, der Seuchenverlauf in der Regel tödlich ist, führen die Endoparasitosen des Geflügels in Tiergärten meist nicht unmittelbar zum Tode. Doch setzen die Eingeweidewürmer auf ihre Wirtstiere einen derartigen Stress, daß eine sekundäre, im allgemeinen ungefährliche Erkrankung schlimmere Folgen, ja sogar nicht selten den Exitus mit sich bringt.

Die Notwendigkeit parasitologischer Überwachung der Tierbestände wurde von den Tiergärten erkannt. Doch genügt eine einmalig durchgeführte Überprüfung keineswegs, den zu einer brauchbaren Bekämpfung erforderlichen Einblick zu erhalten, da die Ausscheidung von Parasitenkeimen im allgemeinen jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Nur die in regelmäßigen Abständen - über einen längeren Zeitraum hinweg - durchgeführte koprologische Untersuchung ergibt Aufschluß über den tatsächlichen Befall mit Schmarotzern, sowie darüber, zu welchen Jahreszeiten die Wirtstiere sich am heftigsten mit ihren Parasiten auseinanderzusetzen haben.

Erst auf Grund dieser Erkenntnisse ist dann eine spezifische Therapie wirkungsvoll und zum günstigsten Zeitpunkt durchführbar. Zusammen mit entsprechenden prophylaktischen Maßnahmen zur Vermeidung stärkerer Verseuchungen der Gehege und fortwährender Reinvasion können dann parasitär bedingte Schäden weitgehend herabgemindert werden.

Da regelmäßige Untersuchungen in dieser Hinsicht in größerem Ausmaß bis jetzt noch nicht durchgeführt wurden, hat mich Herr Professor Dr. H. Liebmann

mit der Aufgabe betraut, eventuelle, jahreszeitlich bedingte Schwankungen in der Wurmeiausscheidung bei Vögeln im Münchner Tierpark Hellabrunn aufzuzeigen.

II. DIE PARASITEN DER VÖGEL (anhand der Literatur)

Die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten und der rein statistischen Berichte, die über den Parasitenbefall bei Zootieren, ganz besonders aber bei Zoovögeln, veröffentlicht wurde, ist überraschenderweise gering. KREIS (1939, 1952, 1960, 1962) hat sich mehrere Jahre hindurch bemüht, genaue Angaben über alle zu erwartenden Invasionserreger im Tierpark zu geben. Den eventuellen Rhythmus, mit dem die Endoparasiten ihre Eier im Laufe eines ganzen Jahres bei Zootieren ausscheiden, hat bis jetzt noch niemand eingehend untersucht. Das ist erstaunlich, weil noch nicht feststeht, ob bei Zootieren durch die anders gearteten Haltungsbedingungen ähnliche Schwankungen in der Eiausscheidung bestehen, wie sie vergleichsweise beim Hausgeflügel beschrieben wurden (ABMAYER 1959, LAMINA 1961, REID 1956).

1. Die Parasiten der Hausvögel

Bei Zoovögeln sind die gleichen Parasitengattungen zu erwarten, wie sie bei Vögeln angetroffen werden, die als Nutz- bzw. Ziervögel dienen. In den neuen Standardwerken der Veterinärparasitologie von SCHMID - HIERONYMI (1955) und BORCHERT (1962) herrscht Übereinstimmung über die wichtigsten Endoparasiten der Hausvögel.

Als häufigste und pathologisch bedeutsamste sind bei Hühnern angeführt: Arten der Gattung Eimeria, Syngamus trachea als typischer Vertreter der Strongyliden, Heterakis gallinae, Ascaridia galli, Acuaria hamulosa, verschiedene Capillaria-Arten, Echinostoma revolutum und Prosthogonimus pellucidus der Classis Trematoda, und von den Cestoden Davainea proglottina, Raillietina-Arten, femer Choanotaenia infundibulum und Amoebotaenia spheonoides.

Bei seinen Untersuchungen konnte ABMAYER (1959) einige Angaben der Lehrbücher von SCHMID - HIERONYMI und BORCHERT bestätigen. Er ermittelte bei einheimischen Hühnern Ascaridia galli, Heterakis gallinae, Capillaria annulata, Capillaria caudinflata, Capillaria retusa, Eimeria tenella und Eimeria mitis.

Von 36 häufiger vorkommenden Eingeweidewürmern bei Hühnern bezeichnet SPREHN (1952) 18 als ausgesprochene Seuchenerreger und zwar Ascaridia lineata, Capillaria annulata, Capillaria columbae, Capillaria retusa, Heterakis gallinae, Syngamus trachea, Acuaria hamulosa, Streptocara pectinifera,

Trichostrongylus tenuis, *Davainea proglottina*, *Amoebotaenia splenoides*, *Choanotaenia infundibulum*, *Raillietina cesticillus*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina tetragona*, *Hymenolepis cariosa*, *Echinostoma revolutum* und *Prosthogonimus pellucidus*.

Zu ähnlichen Ergebnissen wie die oben angeführten Autoren kamen BARTHELEMY und CARD (1943), HUTTYRA - MAPEK (1954), REINHARDT (1960), VAN HEELSBERGEN (1929), KREIS (1952) und EBER (1934).

NEUMANN (1909) fand beim Truthuhn *Eimeria avium*, *Choanotaenia infundibulum*, *Davainea cesticillus* (Syn. für *Raillietina cesticillus*, nach BORCHERT, 1962) und *Heterakis perspicillum*, beim Perlhuhn *Davainea proglottina*, *Spiroptera pectinifera* (Syn. für *Streptocara pectinifera*, nach BORCHERT, 1962), *Trichostrongylus retusus* (Syn. für *Capillaria retusa*, nach BORCHERT, 1962).

BORCHERT (1962) beschreibt beim Truthuhn *Tetrameres zosterophorus*, *Ascaridia galli*, *Acuaria hamulosa*, *Capillaria meleagris*, *Capillaria columbae*, *Capillaria perforans*, *Filicollis anatis*, *Echinostoma revolutum*, *Prosthogonimus pellucidus*, *Choanotaenia infundibulum*, *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus*, *Hymenolepis cantianiana*, *Hymenolepis cariosa*, *Eimeria meleagridis* und beim Perlhuhn *Ascaridia galli*, *Acuaria hamulosa*, *Syngamus trachea*, *Capillaria perforans*, *Raillietina tetragona*, *Raillietina cesticillus* und *Hymenolepis cantianiana*.

Der Magenwurm der Hühnervogel ist *Acuaria hamulosa*. Bei einigen Haus-, Perl- und Truthühnern, die LÖLIGER - MÜLLER (1960) koprologisch untersuchte, lag ein starker Befall mit diesem Schmarotzer vor, der bei einigen tödlich geendet hatte.

Schließlich kommen nach den Untersuchungen von KREIS (1952) in schweizerischen Tiergärten und bei Haustieren neben den oben angeführten Helminthen bei Hühnervögeln noch *Ascaridia neoacordata* und der Kratzer *Echinorhynchus spec.* in Frage.

Beim Wassergeflügel hat man es nach SCHMID - HIERONYMI (1955) und BORCHERT (1962) vor allem zu tun mit: *Eimeria*-Arten, *Syngamus bronchialis*, *Amidostomum anseris*, *Trichostrongylus tenuis*, *Heterakis dispar*, *Tetrameres fischeri*, *Echinuria uncinata*, *Strigea gracilis* und *Echinostoma revolutum* und von den Cestoden besonders mit zahlreichen *Hymenolepis*-Arten.

ABMAYER (1959) führt bei Gänsen *Amidostomum anseris*, *Capillaria anatis*, *Capillaria contorta*, *Hymenolepis collaris*, *Eimeria tenella* und *Eimeria truncata* und schließlich bei Enten *Ascaridia galli*, *Capillaria anatis*, *Capillaria con-*

torta, *Syngamus bronchialis*, *Hymenolepis collaris* und *Eimeria tenella* auf.

WEIDENMÜLLER (1961) stellte die gleichen Endoparasiten fest, doch kommen nach seinen Feststellungen Ascaridien bei Gänsen so gut wie gar nicht vor.

Eine große Bedeutung als Krankheitserreger wird von KREIS (1952) dem Oxyuren *Heterakis dispar* zuerkannt. Während KREIS diesen Schmarotzer allgemein bei jungen Vögeln als Wegbereiter der Blackhead-disease verantwortlich macht, ruft ein starker Befall von *Heterakis* bei Gänsen eine verminöse Typhlitis hervor.

Eine weite Verbreitung finden bei Wasservögeln auch die Magenwürmer. Gemäß einer Todesursachenstatistik des Geflügelgesundheitsdienstes Bayern lagen diese Endoparasiten im Jahre 1954 bei Enten in 14,1 % und bei Gänsen in 54 % aller verwurmten Tiere vor (GYLSTORFF, 1960).

Bei Tauben muß man nach den Angaben von SCHMID - HIERONYMI (1955) und BORCHERT (1962) achten auf: *Eimeria pfeifferi*, *Ascaridia columbae*, *Tetrameres filicollis*, *Cheilospirochaeta spiralis*, *Capillaria columbae*, *Echinostoma recurvatum* und *Echinoparyphium parvum* und bei den Cestoden auf *Raillietina bonini*.

Zu gleichen Ergebnissen kamen auch NEUMANN (1909) und KREIS (1962), die bei einer sezierten Taube *Ascaridia columbae* und *Capillaria columbae* nachwiesen.

Dagegen befanden sich unter den von MAYER (1954) an Taubenbeständen in Berlin festgestellten 13 Parasitenarten keine Trematoden und Cestoden. MAYER führt dies auf das Fehlen von Zwischenwirten in der Großstadt zurück.

Ein Befall mit Lungenwürmern ist nach den Angaben der erwähnten Autoren nicht beobachtet worden, auch sonst ist in der Literatur über das Auftreten dieser Nematodengruppe bei Vögeln nichts bekannt. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß sich KOTLAN (1939) mit der Wirtsspezifität der Lungenwürmer beschäftigt hat und keinen Wirtswechsel der Metastrongylen feststellen konnte. Die Möglichkeit eines derartigen Wirtswechsels schließt er jedoch nicht aus. Diese Frage ist besonders in der Zootierhaltung moderner Geozoen von Bedeutung, in denen Lungenwürmer ausscheidende Wiederkäuer beispielsweise mit Vögeln das gleiche Gehege bewohnen.

2. Die Parasiten der Zoovogel, der Hausvogel anderer Erdteile und der Wildvögel

Wenn auch die Zahl der Arbeiten nicht groß ist, die sich mit den Endoparasiten der Vogel zoologischer Gärten beschäftigt, so erhält man doch ein abgerundetes Bild nach Berücksichtigung von Untersuchungen über den Wurmbefall bei Zier-, Stadtpark-, Wild- und Jagdvögeln neben denen über Zoovogel.

Anlässlich von Sektionsbefunden stellte DOBBERSTEIN (1936) fest, daß es sich bei den parasitären Erkrankungen von Zootieren in Deutschland in erster Linie um Parasiten handle, die in Mitteleuropa vorkommen. Nur ausnahmsweise träten Schmarotzer aus anderen Ländern auf, die aber an Tierverlusten nicht beteiligt seien. Vielmehr würden die Todesfälle bei Zootieren mit wesentlichen durch dieselben Parasiten hervorgerufen, die auch beim Hausgeflügel größere Schäden verursachten. Diese Behauptung steht mit den Nachforschungen von RAETHEL (1958) im Einklang, nach denen sich die prophylaktischen Maßnahmen vor allem auf Coccidienoocysten, Ascaridien und Strongylisten zu richten hätten.

In den wohl umfassendsten parasitologischen Studien dieser Art, in "Helminthologische Untersuchungen in Schweizer Tierparks und bei Haustieren", fand KREIS (1952) bei Flachbrustvögeln Capillarien, Trichostrongylisten, Oxyuren, Ascaridien, Spiruroideen und Contortospiolum filiforme. Während bei neueren Untersuchungen über den Wurmbefall bei Tieren der schweizerischen Tiergärten und des Schweizerischen Nationalparks die Nachforschungen von KREIS (1962) beim Helmkasuar negativ verliefen, konnten bei Emus Strongyloides, Heterakis, Ascaridia und Spiruroidea nachgewiesen werden. Bei Arbeiten aus dem Zoologischen Garten Basel (1938) und anlässlich einer schweizerischen wissenschaftlichen Expedition nach Angola (1935) beschreibt KREIS beim Nandu mit Contortospiolum filiforme einen weniger geläufigen parasitischen Nematoden.

Als Vertreter der Cestoden wird von HUTYRA - MAREK (1954) bei Straußen Houtuyria strouthionis angeführt. Allerdings weist auch VAN HEELSBERGEN (1929) auf diesen Straußenbandwurm aus der Familie der Davaineidae hin.

Über den Wurmbefall von Papageienvögeln und deren Verwandten liegen in den veterinärmedizinischen Untersuchungsberichten keine Ergebnisse vor. Ein von KREIS (1962) koprologisch untersuchter Ara in einem schweizerischen Zoo wies im Kot keine Parasiteneier auf.

Auch bei Pinguinen konnten bislang koprologisch keine Schmarotzer festgestellt werden. Auch die von KREIS (1962) angestellten Nachforschungen verliefen

ergebnislos. Hohe Verluste fordert aber die Aspergillose bei in Gefangenschaft gehaltenen Pinguinen.

Dagegen liegen über die Endoparasitenfauna bei Kranichvögeln, Pelikanartigen und Storchenvögeln eingehendere Untersuchungen vor. Während bei von KREIS (1962) untersuchten Roten Flamingos, Sarus- und Kronenkranichen aus Schweizer Tiergärten und aus dem Schweizerischen Nationalpark keine Wurmeier im Kot festgestellt wurden, konnten bei Storchenvögeln vom selben Verfasser *Hymenolepis megalorchis* und *Contracaecum* und bei einem *Tris* *Capillaria*, *Strongyloides* und *Hymenolepis* ermittelt werden. Bei Kranichvögeln fand KREIS (1952) in schweizerischen Tierparks *Capillaria*, *Syngamus*, *Strongyloides* und *Porrocaecum*, bei Storchenvögeln *Hymenolepis megalorchis* und *Contracaecum microcephalum*, und bei einer Trappe anlässlich einer wissenschaftlichen Expedition nach Angola (1938) *Hatertia africana*, einen Vertreter der *Spiruridae*.

Koprologische Untersuchungen auf Darmnematoden in der Fasanerie und am Adlerfelsen des Zoologischen Gartens Berlin führte SCHOTT (1960) durch. Im Sammelkotproben verschiedener Vogelarten fand er bei neben Dohle, Krähen, Pfautauben und Felsentauben untersuchten Kranichen *Capillaria* und *Ascaridia*. Nach SCHOTT'S Ansicht liefere die Untersuchung allerdings wenig positive Ergebnisse, da das Sammeln von Einzelkotproben nicht möglich sei.

Anhand von Sektionen wies KREIS (1962) beim Flamingo *Hymenolepis* und *Capillaria anatis* nach.

Bei den durch Sektionen und Kotuntersuchungen festgestellten Eingeweidewürmern der Wasservögel in Tiergärten handelt es sich vorwiegend um Schmarotzer, die bei zu Nutzzwecken verwendetem Wassergeflügel immer wieder Krankheitsfälle hervorrufen. Während bei Enten der schweizerischen Tiergärten und des Schweizerischen Nationalparks die Nachforschungen von KREIS (1962) anhand von Kotproben ergebnislos waren, stellte er bei einer verendeten Warzenente den häufigsten Bandwurm der Wasservögel, *Hymenolepis*, fest. SCHOTT (1960) fand bei Enten des Zoologischen Gartens Berlin *Capillaria* und *Ascaridia* und bei Gänsen Magenwürmer, während RINDFLEISCH - SEYFARTH (1953, 1961) bei einer Maghellangans aus einem Tierpark und bei einer Höcker-gans ebenfalls eine starke Invasion mit *Amidostomum nodulosum*, dem Magenwurm der Gänse, feststellte, welche bei diesen Tieren die Todesursache dargestellt hatte.

Eingehende Untersuchungen liegen über den Wurmbefall bei Schwänen vor. Während es sich nach BORCHERT (1962) neben den für Gans und Ente angeführten Schmarotzern vor allem um *Echinuria uncinata*, *Tetrameres fascispina*,

Echinostoma revolutum, *Prosthogonimus cuneatus* und *Hymenolepis setigera* handelt, finden sich bei den Angaben von NEUMANN (1909) neben *Hymenolepis setigera* noch *Trichosoma anatis* (Syn. für *Capillaria anatis*, nach BORCHERT, 1962), *Dispharagus uncinatus* (Syn. für *Echinuria uncinata*, nach BORCHERT, 1962), *Echinostoma echinatum* und *Hymenolepis aequabilis*. RINDFLEISCH - SEYFARTH (1958) wies in einem Beitrag zur Ätiologie der Krankheits- und Todesfälle bei Schwänen als Todesursache in 6 Fällen Endoparasitenbefall nach, und zwar bei zwei Tieren eine beträchtliche Anzahl von *Hymenolepis*-exemplaren und *Echinostoma revolutum*, und bei 4 Schwänen eine starke *Amidostomum*-Invasion.

Umfassende Angaben können auch über die Endoparasiten wildlebender Hölvnervögel und solcher aus anderen Erdteilen und aus Tiergärten gemacht werden. KREIS (1960), der der Mehrzahl der Endoparasiten eine kosmopolitische Verbreitung zuspricht, stellte in einer Zusammenstellung über parasitische Würmer aus südamerikanischen Haustieren beim Haushuhn (*Gallus gallus*) mit *Heterakis gallinarum*, *Ascaridia lineata*, *Raillietina tetragona* und *Raillietina echinobothrida* dieselben Schmarotzer fest, die bei uns in Europa weite Verbreitung gefunden haben.

Bei Fasanen fand KREIS (1962) *Capillaria*, *Syngamus* und *Ascaridia* und NEUMANN (1909) *Eimeria*, *Trichosoma caudinflatum* (Syn. für *Capillaria caudinflata*, nach BORCHERT, 1962), *Heterakis*, *Choanotaenia infundibulum*, *Davainea echinobothrida* (Syn. für *Raillietina echinobothrida*, nach BORCHERT, 1962) und *Hymenolepis phasiana*, während nach BORCHERT (1962) außerdem noch *Acuaria hamulosa*, *Choanotaenia infundibulum*, *Raillietina tetragona*, *Raillietina cesticiillus* und *Hymenolepis cantaniana* vorkommen. BRUNK (1960) wies bei zwei jungen Jagdfasanen als Todesursache starken Befall mit Heterakiden, wahrscheinlich *Heterakis isolonchae*, und *Syngamus trachea*, beziehungsweise Capillarienbefall nach. MENDHEIM und STEINBACHER (1956) nennen die frei in den Voliären und Gehegen umherfliegenden Sperlinge als eine stete Invasionsquelle für das Geflügel im Zoo. Das gelte insbesondere für den roten Luftröhrenwurm, *Syngamus*, der von Sperlingen immer wieder in Fasanenkäfige eingeschleppt werde.

Untersuchungen über den Wurmbefall des Auer- und Birkwildes stellten BOCH und FORSTNER (1959) an. Sie fanden *Capillaria alpina* n. sp., *Ascaridia compar*, *Hymenolepis villosa* und *Raillietina cesticiillus*. Hinzuzufügen ist noch *Syngamus trachea* (BORCHERT, 1962) beim Birkhuhn und *Ascaridia neocordata* und *Taenia spec.* beim Auerhuhn (KREIS, 1938).

Bei den Pfauen wurde bisher von *Raillietina echinobothrida* und *Hymenolepis*

cantaniana (BORCHERT, 1962) sowie von Eimeria avium und Heterakis vesicularis (NEUMANN, 1909) berichtet.

Keinen Anspruch auf Vollständigkeit besitzen die Wirtstierlisten von Endoparasiten bei Sing-, Krähen-, Raken- und Raubvögeln. BORCHERT (1962) gibt für Singvögel Syngamus trachea und Raillietina cesticillus an. Auch KREIS (1962) beschreibt auf Grund einer Sektion bei einem Grünspecht Raillietina. In Sammelkotproben von Dohlen und Krähen fand SCHOTT (1960) Capillaria und Ascaridia. KREIS (1962) stellte bei einer Rabenkrähe ebenso Syngamus trachea fest wie vorher BORCHERT (1962) bei Dohlen und Krähen. Bei Rakenvögeln wiederum ermittelte KREIS (1962) Capillaria, Ascaridia und Porrocaecum spec. und bei Raubvögeln Porrocaecum depressum. - Atypisch ist bei Vögeln das Vorkommen des Fleischfresserspulwurms Toxascaris leonina, den KREIS bei Falken fand. Das Vorhandensein dieses Schmarotzers im Kot der Raubvögel ist so zu erklären, daß ihnen verwurmete Fleischfressernahrung vorgeworfen wurde.

3. Berichte über jahreszeitliche Schwankungen in der Wurmeiausscheidung bei Vögeln

Die Frage nach den jahreszeitlichen Schwankungen in der Wurmeiausscheidung wurde zum ersten Mal von TAYLOR (1935) bei Schafen zu beantworten versucht. Dabei kam er zu dem Ergebnis, daß der höchste Eidgehalt im Kot von März bis Juni vorzufinden ist, weil sich zu dieser Zeit die erhöhte Eiproduktivität der im vergangenen Herbst aufgenommenen und nun zur Geschlechtsreife gelangten Parasiten bemerkbar mache. Das Minimum der Ausscheidungskurve liegt nach TAYLOR im Januar und Februar. Zu ähnlichen Ergebnissen kam beim Geflügel ABMAYER (1959), nach denen in den Monaten November, Dezember und Januar eine Eiausscheidung durch Ascaridia und Capillaria nicht stattfinde, sondern erst allmählich Ende Februar und im März beginne und im Juni den Höhepunkt erreiche, um bis Ende Oktober wieder allmählich bis zum Nullpunkt abzusinken. Bei von LAMINA (1961) in Hessen untersuchten Hühnern lag die Zeit der massivsten Capillaria-Eiausscheidung allerdings erst in den Spätsommer- und Herbstmonaten. Ebenso lag bei den Versuchen von REID (1956) das Maximum der im Kot vorgefundenen Wurmeier von Ascaridia galli, Heterakis gallinae, Acuaria, Raillietina echinobothrida und Hymenolepis erst im Herbst.

DITTRICH (1958) andererseits konnte bei seinen Untersuchungen an Großkatzen keine saisonbedingten Schwankungen nachweisen. Er berichtet, daß ein maxi-

maler Eigehalt von Fleischfresserspulwürmern dann aufträte, wenn die Mierzahl der bei der starken Invasion aufgenommenen Würmer den Höhepunkt der Eiproduktion erreicht habe. Wenn ihre Geschlechtsorgane reifend sei, stürben sie ab, so daß sich neue Larven entwickeln könnten. In der Zwischenzeit liege das Minimum. Ein auftretender Zyklus sei zufällig.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Methodik

In der Zeit vom 24. 11. 1961 bis 3. 12. 1962 wurden von mir in 14-tägigem Abstand Kotuntersuchungen an Vögeln des Münchner Tierparks Hellabrunn durchgeführt. In dieser Zeit sammelte ich von 76 verschiedenen Arten 849 Kotproben. Eine Unterscheidung von Einzelproben war bei den meisten Zuchtgruppen nicht möglich, so daß ich mich fast stets auf Sammelkotproben aus den einzelnen Gehegen, Voliären oder Käfigen beschränken mußte. Eine Trennung von Einzeltieren aus einer Gruppe zur regelmäßigen Untersuchung war nicht statthaft, so daß sich eine Bestimmung von Unterschieden zwischen Jung- und Alttieren, oder männlichen und weiblichen Vögeln nicht ermöglichte. Nur beim Helmkasuar, Nashornvogel und Mandschurenkranich konnte ich wegen der Einzahl der Tiere das ganze Jahr über Einzelkotproben erhalten. Die Zahl der Individuen innerhalb einer Vogelgruppe war nicht immer konstant, sondern schwankte infolge Tierverlusten, Nachzucht und Ver- und Zukauf.

Die Kotproben wurden von mir selbst aufgelesen und zwar möglichst in den Morgenstunden, weil der Morgenkot den reichsten Gehalt an Wurmeiern besitzt (BORCHERT, 1960 und GOTTSCHALK, 1959). Dabei war ich stets bemüht, soeben abgesetzten Kot zu erhalten. Von mehreren Einzelkotproben einer Vogelgruppe entnahm ich je einen Teelöffel voll und vereinigte sie zu einer Sammelkotprobe. Diese verpackte ich in einer luft- und wasserdichten Plastiktüte.

Noch am gleichen und folgenden Tag wurden dann die Kotproben einer zweifachen Untersuchung unterzogen. Um sichere Werte zu erhalten, verrührte ich nämlich von jeder Sammelkotprobe zweimal je ca. 2 g Kot mit 15 ml gesättigter Pottaschelösung. Darauf wurde das Gemisch unter ständigem Umrühren durch ein nicht zu engmaschiges Sieb in zwei Zentrifugenröhrchen bis fast zu deren Rand gegossen. Das Filtrat zentrifugierte ich 2 Minuten lang bei etwa 1000 Umdrehungen in der Minute, füllte hierauf gesättigte Pottaschelösung bis zum Rand des Röhrchens nach und bedeckte dieses mit einem Deckglas. Nach 5 Minuten langem Stehenlassen durchsuchte ich das abgehobene Deckglas systematisch in Mäanderlinien nach Wurmeiern. Mit diesem Verfahren konnte ich nicht nur Coccidienocysten und Nematodeneier, sondern auch die spezifisch schwereren Eier von Trematoden und Cestoden nachweisen.

Bei der statistischen Auswertung beschränkte ich mich auf 5 Befallsgrade:

- 0 = negativ
- + = vereinzelt (bis zu 3 Eier pro Deckglas)
- ++ = geringgradig (bis zu 11 Eier pro Deckglas)
- +++ = mittelgradig (bis zu 22 Eier pro Deckglas)
- ++++ = hochgradig (über 22 Eier pro Deckglas)

Eine genaue Notierung von Eizahlen auf einem Deckglas schien mir für die Aufzeichnung von jahreszeitlichen Schwankungskurven nicht zweckmäßig; außerdem steht die im Kot ausgeschiedene Eizahl nicht im konstanten Verhältnis zur Anzahl der im Magen-Darm-Kanal parasitierenden geschlechtsreifen Würmer.

Um bei Vögeln im Tierpark jahreszeitlich bedingte Unterschiede in der Eiausscheidung feststellen zu können, wählte ich von 76 verschiedenen Tierarten 27 aus, die ich regelmäßig im Abstand von 14 Tagen sorgfältig untersuchte (siehe Tabelle I). Die Auswahl richtete sich danach, ob die Vögel von parasitologischem Interesse waren und ob ich die Kotproben jedesmal zuverlässig von jeder Gruppe erhalten konnte. Von diesen regelmäßig untersuchten Vogelarten gewann ich 691 Kotproben, die in den meisten Fällen reich an Parasiteneiern waren. Wenn sich nach den ersten Versuchen ein positives Ergebnis bei einigen Vögeln noch nicht einstellte, brach ich die Untersuchung trotzdem nicht ab, um einen eventuellen Befall zur Zeit der allgemein erhöhten Eiausscheidung feststellen zu können.

Während des oben angeführten Zeitraumes nahm ich auch Sektionen vor, für die mir 15 verendete Tiere zur Verfügung standen. Wenn auch das Ergebnis dieser Zerlegungen für die Errechnung jahreszeitlicher Schwankungen nicht herangezogen werden konnte, so war es mir dadurch doch in einigen Fällen möglich, eine Artenbestimmung der Endoparasiten durchzuführen. Die verendeten Vögel wurden von mir im Tierpark zerlegt und der Magendarmkanal und die Luftröhre in luft- und wasserdichte Plastiktüten verpackt. Im Institut sah ich dann den eröffneten Magendarmtrakt und die Luftröhre makroskopisch und mikroskopisch nach Parasiten durch. Die Artendifferenzierung traf ich mit Hilfe der parasitologischen Lehrbücher von SPREHN (1932) und FIEBIGER (1947).

Tabelle I - Übersicht über die in 14-tägigem Abstand untersuchten Vogelgruppen

Tierart	Fachbezeichnung	a	b
Ernu	<i>Dromiceius novaeholl.</i> lath.	5	5
Helmkasuar	<i>Casuarus bicaruncul.</i> scl.	1	4
Papageien	mehrere Arten	4	-
Wellensittich	<i>Melopsittacus undulatus</i>	4	1
Pinguine	mehrere Arten	6	4
Kronenkranich	<i>Balearica pavonina</i> L.	14	9
Mandsch. kranich	<i>Grus japonensis</i> Gm.	1	6
Krauskopfpelikan	<i>Pelecanus crispus</i> L.	5	3
Trappe	<i>Otis tarda</i>	4	6
Ibis	<i>Threskiornis äthiopica</i>	4	4
Roter Flamingo	<i>Phoenicopterus ruber</i> r.L.	11	8
Kolbenente	<i>Netta rufina</i> Pall.	10	7
Warzenente	<i>Cairina moschata</i>	20	9
Hühnergans	<i>Cereopsis novaeholl.</i> lath.	4	9
Kanadagans	<i>Branta canadensis</i> L.	23	7
Trauerschwan	<i>Cygnus atratus</i> lath.	11	5
Geierperlhuhn	<i>Acryllium vulturinum</i>	6	7
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>	1	7
Birkhuhn	<i>Lyrurus tetrix</i>	8	6
Steinhuhn	<i>Alectoris gracea</i>	12	9
Pfauen	mehrere Arten	22	8
Lachtaube	<i>Streptopelia roseogrisea</i>	2	3
Alpendohle	<i>Pyrrocorax graculus</i> L.	10	7
Turnfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	12	3
Malay. Nashornvogel	<i>Anthracerus malayanis</i>	1	4
Schleiereule	<i>Tyto alba</i>	4	7
Hirtenvogel	<i>Chauna cristata</i>	2	2

a = Anzahl der Individuen pro Tiergruppe

b = Anzahl der vorgefundenen Parasitengattungen bei 26 Untersuchungen im Abstand von 14 Tagen

2. Ergebnisse der Sektionen

Bei den mir zum Zwecke der Sektion zur Verfügung stehender verendeter 15 Vögeln konnte ich bei 5 einen Befall mit Endoparasiten feststellen. Meist lag eine starke Invasion mit mehreren Eingeweidewürmern vor, ohne daß jedoch diese Schmarotzer die Todesursache darstellten.

Nur bei einem Auerhahn lag, hervorgerufen durch *Capillaria longi colli*, *Trichostrongylus tenuis* und *Eimeria tenella*, eine ausgeprägte *Enteritis haemorrhagica* vor, die zur Intoxikation und schließlich zum Tode geführt hatte. Außerdem war die *Trachea* massenhaft mit *Syngamus trachea* besetzt.

Bei einem Steinhahn stellte ich starken Befall mit *Syngamus trachea*, *Ascaridia compar*, und mittelgradigen mit *Capillaria annulata* fest.

Ein Grünspecht zeigte hochgradige Verwurmung mit *Syngamus trachea* und mittelgradige mit *Capillaria rerusa*, während ein Turmfalke und ein Zebrafink jeweils im Dünndarm mit *Eimeria maxima* verseucht waren.

Bei zwei Waldohreulen, einer Schleiereule, einem jungen Schindrazen, einem Eichelhäher, zwei Birkhühnern, einem Auerhahn, einer Mandarinente und einem Nonnenkranich konnte ich durch die Morlegung keine Endoparasiten feststellen.

3. Ergebnisse der Kotuntersuchungen

a) Die bei den einzelnen Vogelgruppen vorgefundenen Parasiten

Von den 76 Vogelarten, die ich in der Zeit vom November 1961 bis Dezember 1962 untersuchte, fand ich bei 66, also bei 87%, Würmer im Kot. Von diesen 66 Vogelgruppen konnte ich bei 9 nur eine Parasitengattung, bei 28 mehr als 3 Parasitengattungen und bei 15 mehr als 6 Parasitengattungen feststellen.

Von der Gruppe der Flachbrustvögel waren für mich Strauße, Nandus, ein Helmkasuar und Emus einer koprologischen Untersuchung zugänglich. Während sich bei den Nandus nur geringgradiger Befall mit *Coccidienoozysten* und *Capillaria*, bei den beiden Straußen schwache Verwurmung mit *Syngamus* und starke mit *Ascaridia* zeigte, stellte ich beim Helmkasuar und bei den Emus eine intensivere Parasiteninvasion fest. Dabei traten bei beiden Tierarten auf dem Deckglaspräparat stets *Coccidienoozysten* stark in den Vordergrund; darüber hinaus fand ich beim Helmkasuar geringgradigen Befall mit *Trichostrongylus* und einer Trematodengattung, die ich jedoch nicht differenzieren konnte. Bei

Tabelle II - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei Flachbrustvögeln, Papageien und Möven

Eier bzw. Oocysten von: ↑	Vogelart: ↓	Fimenteria										Hakenwurm										Toxocara									
		Trichostrongylus	Syngamus	Amidostomum	Streptocara	Echinuria (Acuaria)	Ascaridia	Heterakis	Capillaria	Filicollis	Trematoden	Davainea	Raillierina	Amoebotaenia	Choanotaenia	Hymenolepis	Besondere Parasiten														
	Strauß (3)		+				++++				+																				
	Nandu (3)																														
	Helmkasuar (26)																														
	Emu (26)																														
	Papageien (26)																														
	Kakadu (5)																														
	Wellensittich (26)																														
	Pinguine (26)																														
	Lachmöve (4)																														
	Mantelmöve (1)																														

Die bei den einzelnen Tiergruppen in Klammern angeführten Zahlen bedeuten die Anzahl der Untersuchungen.
 Zeichenerklärung siehe Seite 12.

den Emus lag außerdem hochgradiger Befall mit *Trichostrongylus* und *Syngamus* vor (siehe Tabelle II).

Keine positiven Ergebnisse lieferten die Untersuchungen bei den Papageienvögeln und deren Verwandten, wenn man von vereinzelt aufgefundenen *Ascaridia*-Eiern bei den Wellensittichen absieht (Tabelle II).

Auch bei den Pinguinen nahm die Verseuchung mit Endoparasiten keine starken Ausmaße an. Lediglich Eier von *Trichostrongylus*, *Syngamus*, *Ascaridia* und *Toxocara* fanden sich vereinzelt im Kot (Tabelle II).

Von den zwei von mir untersuchten Mövenarten waren die Mantelmöven weniger mit Parasiten verseucht als die Lachmöven, bei denen sich starker Befall mit *Syngamus* und *Capillaria* zeigte. In beiden Fällen konnten auch *Coccidienoocysten* vereinzelt festgestellt werden (Tabelle II).

Eine unterschiedlich starke Verwurmung konnte bei den Kranichvögeln, bei denen ich Eier von *Syngamus*, *Trichostrongylus*, *Amidostomum*, *Streptocara*, *Ascaridia*, *Heterakis*, *Capillaria*, *Amoebotaenia* und *Coccidienoocysten* fand, ermittelt werden. Bei Nonnen-, Sarus- und Jungfernkranichen waren die Kotproben jedesmal negativ; dagegen fiel bei den Kronenkranichen vor allem die hochgradige Invasion von *Syngamus*, *Amidostomum*, *Ascaridia*, *Capillaria*, *Amoebotaenia* und *Eimeria* und beim Mandschurenkranich der starke Befall mit *Trichostrongylus tenuis* auf (Tabelle III).

Eier von *Trichostrongylus*, allerdings nur während eines eng begrenzten Zeitraumes, konnte ich auch bei Krauskopfpelikanen feststellen. Sonst aber ist bei diesen, wie auch bei Trappen und Kormoranen eine wesentliche Verparasitierung nicht zu erwähnen (Tabelle III). Im Kot von Trappen befanden sich während einer Untersuchung Eier des Eileiteregels *Prosthogonimus pellucidus*.

Von der Ordnung der Gressores untersuchte ich Störche und Ibisse. Bei beiden war die Endoparasiteninvasion schwach, obwohl ich die Ibisse in 14-tägigem Abstand während eines ganzen Jahres koprologisch kontrollierte. Jeweils vereinzelt oder in geringer Zahl fand ich *Coccidienoocysten*, sowie Eier von *Trichostrongylus*, *Syngamus*, *Ascaridia*, *Capillaria* und *Toxocara* (Tabelle III). Bei den roten Flamingos lag auch in geringer Zahl *Syngamus*, *Amidostomum*, *Streptocara*, *Heterakis* und *Capillaria*, sowie in mittelgradigem Befall *Eimeria*, *Hymenolepis* und *Toxocara* vor (Tabelle III).

Von den wildlebenden Wasservögeln der Ordnung Anseres war es mir möglich, verschiedene Enten-, Gänse- und Schwanenarten koprologisch zu erfassen. Dabei zeigte sich fast durchwegs stärkerer Befall mit mehreren Schmarotzern. Nur

Tabelle III - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei Kranichvögeln, Pelikanartigen und Storchenvögeln

Eier bzw. Oocysten von:	Vogelart:	Eimeria															Besondere Parasiten														
		Trichostrongylus	Syngamus	Amidostomum	Streptocara	Echinuria (Acuaria)	Ascaridia	Heterakis	Capillaria	Filicollis	Trematoden	Davainea	Railletina	Amoebotaenia	Choanotaenia	Hymenolepis	Toxascaris	Prosthogonimus	Toxocara	Toxocara											
↑	Kronenkranich (26)	+	+++	+++	++	+	+++	+++	+	+	+	+++	+	+	+	+	+														
	Mandschurenkranich (26)	+	+	+				+																							
	Nonnenkranich (2)	+	+	+				+																							
	Saruskranich (1)	+	+	+				+																							
	Jungfernkranich (1)	+	+	+				+																							
	Krauskopfpelikan (26)	+	+	+				+																							
	Trappe (26)	+	+	+				+																							
	Kormoran (4)	+	+	+				+																							
	Storch (3)	+	+	+				+																							
	Ibis (26)	+	+	+				+																							
Fischreiher (1)	+	+	+				+																								
Roter Flamingo (26)	+	+	+				+																								

Die bei den einzelnen Tiergruppen in Klammern angeführten Zahlen bedeuten die Anzahl der Untersuchungen.
Zeichenerklärung siehe Seite 12.

bei den Baum- und Stockenten, Spornschinabel-, streifen-, Rothals-, Zwerg- und Kurzschinabelgänsen nahm die Ausscheidung von Wurmeiern nicht überhand. Unter den Enten war besonders starker Befall mit Endoparasiten bei den Kolben-, Warzen- und Mandarinenten nachzuweisen. Die Kolbenenten, welche während des ganzen Jahres freigelegt bewohnen, zeigten eine große Anzahl von Coccidienoocysten und Capillaria-Eiern im Kot, aber auch Eier von Trichostrongylus, Syngamus, Ascaridia und - ebenso wie von LAPACE (1961) untersuchte Kolbenenten - Echinuria und Hymenolepis. Noch stärker war die Wurminvasion bei den Warzenenten, die in starkem Ausmaße mit Syngamus und Ascaridia und in schwächerem mit Coccidien, Trichostrongylus, Echinuria, Heterakis, Capillaria, Filicollis und nicht näher bestimmten Trematoden befallen waren. Aber auch bei den Mandarinenten konnte ich in starkem Ausmaße Coccidienoocysten und Eier von Echinuria feststellen (Tabelle IV).

Unter den Gänsen fällt der hohe Befallsgrad der frei den Münchner Tierpark bewohnenden Kanadagänse mit Coccidienoocysten und Eiern von Echinuria, Ascaridia und Capillaria auf, wohingegen bei Hockergänsen und Trauerschwänen das Vorkommen von Wurmeiern im Kot in Grenzen blieb (Tabelle IV).

Auffällig ist bei den Vögeln der Ordnung Anseres das gehäufte Vorkommen von Trematoden und Cestoden. Eier von Trematoden fand ich bei Warzenenten, Hühner- und Zwerggänsen, Proglottiden oder Eier von Cestoden bei Kolbenenten, Kanada- und braunen Hockergänsen und bei Trauerschwänen, wobei letztere mittelgradigen Befall mit Davainea proglottina aufwiesen (siehe Tabelle IV).

Von allen Vögeln des Münchner Tierparks scheinen die Hühnervögel am stärksten mit Endoparasiten invadiert zu sein. Bei ihnen fand ich 13 Parasitengattungen, nämlich Eimeria, Trichostrongylus, Syngamus, Acantharia, Ascaridia, Toxocara, Heterakis, Capillaria, Filicollis, Davainea, Raillietina, Amoebotaenia und Choanotaenia. Mit der stärksten Wurminvasion hatten sich dabei die Steinhühner auseinanderzusetzen. Neben mittelgradigem Befall mit Heterakis und Choanotaenia konnte ich in großer Anzahl auch Coccidienoocysten und Eier von Trichostrongylus, Syngamus, Ascaridia und Capillaria feststellen. Klinische Erscheinungen traten dagegen bei keinem der Tiere auf (Tabelle V).

Eine ähnlich starke Wurminvasion war auch bei Geierperlhühnern mit hochgradiger Wurmeizahl von Ascaridia, Toxocara, Capillaria, Amoebotaenia und Coccidienoocysten und bei Pfauen nachzuweisen, bei denen der Befall mit Coccidienoocysten, Trichostrongylus und Heterakis im Vordergrund

Tabelle IV - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei wildlebenden Wasservögeln

Eier bzw. Oocysten von:																	
Vogelart:	Eimeria	Trichostrongylus	Syngamus	Amidostomum	Streptocara	Echinuria (Acuaria)	Ascaridia	Heterakis	Capillaria	Filicollis	Trematoden	Davainea	Railletina	Amoebotaenia	Choanotaenia	Hymenolepis	Besondere Parasiten
Kolbenente (26)	++++	+	+++			+	+		++++							+	
Warzenente (26)	++	+++	++++			+++	++++	++	++	+	+						
Baumente (1)							+++		+								
Stockente (3)		+++	+														
Mandarinente (4)	++++		+			++++			++								
Hühnergans (26)	+	+	++	+		+	+		+		+						Prosthogonimus
Kanadagans (26)	++++	++	+++			++++	++++		++++			+					
Maghellangans (5)	++		++				++		+								
Braune Höckergans (4)	++	++	+++				+			+						++	Toxocara
Weiße Höckergans (4)	+	+	++++			+											
Rostgans (3)			++	+						++							
Spornschnabelgans (3)																	
Streifengans (4)							+										
Rothalsgans (3)	++		+														
Zwerggans (2)											+						Echinostoma
Kurzschnabelgans (3)			+			+											
Trauerschwan (26)	++		++				++		+			+++					
Höckerschwan (4)	++++		+			+											

Die bei den einzelnen Tiergruppen in Klammern angeführten Zahlen bedeuten die Anzahl der Untersuchungen.
Zeichenerklärung siehe Seite 12.

Tabelle V - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei Hühnervögeln und Tauben

Eier bzw. Oocysten von: →																	
Vogelart: ↓	Elmeria	Trichostrongylus	Synamus	Amidostomum	Streptocara	Echinuria (Acuaria)	Ascaridia	Heterakis	Capillaria	Filicollis	Trematoden	Davainea	Railletina	Amoebotaenia	Choanotaenia	Hymenolepis	Besondere Parasiten
Truthuhn (2)	++							++	++++								Toxocara
Hausperlhuhn (3)	++++						++		+++								
Geierperlhuhn (26)	++++		++			+	++++		++++					++++			
Bankivahuhn (3)	+++								++								
Auerhuhn (26)	++++	++++	++++			+		+++	++++				+				
Birkhuhn (26)	++++	+	++++			++	+++		++++								
Rackelhuhn (2)	++++								++								
Steinhuhn (26)	++++	++++	++++			++	++++	+++	++++	++					+++		
Pfau (26)	++++	++++	+++			+	+	++++	+++				+++				
Glanzhuhn (5)	+		+									++					
Goldfasan (4)	+																
Lachtaube (26)	++++						++++		+								
Indische Zwergtaube (2)							++++						+				

Tabelle VI - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei Rabenvögeln

Kolkrabe (3)	++++	+	+		+				+++				++				
Schildrabe (3)	++++		+			+	++		+++								
Junger Schildrabe (4)	++		++++				+										
Rabenkrähe (3)	++++						+										
Nebelkrähe (3)	++++		++						++++								
Elster (3)	+																
Alpendohle (26)	++++		++++			++++	++++	++++	++++				+				

Die bei den einzelnen Tiergruppen in Klammern angeführten Zahlen bedeuten die Anzahl der Untersuchungen.
Zeichenerklärung siehe Seite 12.

stand (Tabelle V).

Einen Auerhahn hatte die Verseuchung mit *Eimeria*, *Trichostrongylus*, *Syngamus* und *Capillaria* so stark geschwächt, daß als unmittelbare Folge der Tod eintrat. Während auch die Birkhühner stark unter den Schmarotzern, vor allem unter Coccidien, *Syngamus* und *Capillaria*, zu leiden hatten, scheint sich bei den Rackelhühnern, einer Kreuzung zwischen Auerhahn und Birkhenne, der Heterosis-Effekt zu verwirklichen, denn diese Kreuzung konnte die Endoparasiteninvasion hinten halten.

Aber auch bei Truthühnern, Hausperlhühnern, Glanzhühnern, Bankivahühnern und Goldfasanen nahm die Verwurmung keine größeren Formen an (Tabelle V).

Von den beiden von mir untersuchten Taubenarten fand ich bei den Lachtauben fast während des ganzen Jahres in hochgradiger Anzahl Coccidienoocysten und Eier von *Ascaridia*, bei einer nur einmal untersuchten indischen Zwergtaube massenhaft *Ascaridia*-Eier im Kot (Tabelle V).

Von den Rabenvögeln (Corvidae) untersuchte ich Kolkraben, Schildrabben, einen jungen Schildrabben, Rabenkrähen, Nebelkrähen, Elstern und Alpendohlen. Dabei zeigte sich bei allen, außer bei Elstern und dem jungen Schildrabben, eine intensive Ausscheidung von Coccidienoocysten. Während bei den Nebelkrähen außerdem nur noch starker Befall mit *Capillaria* und beim jungen Schildrabben mit *Syngamus* zu verzeichnen war, konnte bei den Alpendohlen, die mit den ebenfalls stark verwurmt Steinhühnern das gleiche Gehege bewohnen, massenhafte Ausscheidung von Coccidienoocysten und Eiern von *Syngamus*, *Acuaria*, *Ascaridia*, *Capillaria* und *Heterakis* festgestellt werden (Tabelle VI). Der Gehegeboden für die Steinhühner und Alpendohlen besteht aus schlecht zu reinigendem und desinfizierendem Sandboden mit teilweisem Graswuchs.

Ohne daß bei den von mir untersuchten Vogelarten der Raken- und Tagraubvögel die Coccidiose klinisch in Erscheinung trat, handelte es sich bei diesen Vögeln vorwiegend um die Ausscheidung von Oocysten der Gattung *Eimeria*. Von den Rakenvögeln lag bei Blaurake, Wiedehopf und Waldkauz, von den Tagraubvögeln bei Turmfalke und Sperber starker Befall mit *Eimeria*-Arten vor (Tabelle VII). Sonst ist bei diesen Vögeln eine wesentliche Parasiteninvasion nicht zu erwähnen, es sei denn, man führt die Trematodenfunde bei Turmfalken, Schleiereulen und Waldohreulen an, und bei letzteren den starken *Syngamus*befall.

Von den Singvögeln, von denen ich nur bei Zebrafinken, Rotem Kardinal

und Pirol zuverlässig Kotproben erhalten konnte, wies ich bei Zebrafinken und Pirol intensive Ausscheidung von Coccidienocysten nach (Tabelle VIII).

b) Das Vorkommen der Parasiten bei den Vögeln

Unter den durch die Kotuntersuchungen nachgewiesenen Endoparasiten waren Coccidienocysten und Nematodeneier besonders stark vertreten, weniger dagegen Eier von Cestoden, Trematoden und Kratzern.

Ohne daß die Coccidiose in ihrem typischen klinischen Erscheinungsbild mit wässrigem bis blutigem Durchfall und Abmagerung auftrat, fand ich bei 52 von 76 Vogelgruppen (68,4 %) Vertreter der Gattung *Eimeria*. Ich stellte diese einzelligen Schmarotzer in großer Anzahl beim Helmfasan, bei Emus, Kronenkranichen, Kolbenenten, Mandarinenten, Kanadagänsen, Höcker-
schwänen, Haus- und Geierperlhühnern, Auerhühnern, Rachehühnern, Birk-
hühnern, Steinhühnern, Pfauen, Lachtauben, Kolkraben, Schildkrähen, Fähen-
und Nebelkrähen, Alpendohlen, Turmfalken, Sperbern, Blauraben, Waldkäu-
zen, Wiedehopf, Kuckuck und Pirol fest.

Bei 60 von 76 Vogelarten konnte ich Befall mit Nematoden nachweisen, wobei es sich um Eier von *Syngamus* (51,3 %), *Capillaria* (48,6 %), *Ascaridia* (44,7 %), Magenwürmern (30,2 %), *Trichostrongylus* (27,6 %) und *Heterakis* (11,8 %) handelte.

Der rote Lufttröhrenwurm, *Syngamus*, war vor allem bei den Wasservögeln verbreitet. So konnte ich den Schmarotzer bei 18 von mir untersuchten Vogelarten der Familie Anatidae bei 14 nachweisen. Besonders stark waren Wargenenten und weiße Höckergänse befallen. Von den 11 koprologisch untersuchten Hühnervögeln waren dagegen nur Geierperlhühner, Auerhühner, Birkhühner, Steinhühner, Pfane und Glanzhühner Ausscheider von *Syngamuseiern*, wobei allerdings die Auer-, Birk- und Steinhühner eine massive Lufttröhrenwurminvasion zeigten. Außerdem wurde bei Emus, Lachmöven, Kronenkranichen, Alpendohlen, Waldohreulen und dem jungen Schildkrähen ein hochgradiger Befall mit *Syngamus* ermittelt.

In der Verbreitung der Capillarien standen bei meinen Untersuchungen die Hühnervögel im Vordergrund. Bei Truthühnern, Geierperlhühnern, Auer-, Birk- und Steinhühnern lag eine sehr starke Eiausscheidung von Capillarien vor. Dies war unter den Wasservögeln nur bei Kolbenenten und Kanadagänsen, und außerdem bei Lachmöven, Kronenkranichen, Nebelkrähen und Alpendohlen der Fall. Von den 11 koprologisch erfaßten Arten der Hühnervögel konnte ich nur bei Glanzhühnern und Goldfasanen keine Haarwürmer nachweisen.

Tabelle VII - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei Raken-, Tagraub- und Kuckucksvögeln

Eier bzw. Oocysten von: →																	
Vogelart: ↓	Eimeria	Trichostrongylus	Syngamus	Amidostomum	Streptocara	Echinuria (Acuaria)	Ascaridia	Hererakis	Capillaria	Filicollis	Trematoden	Davainea	Raillietina	Amoebotaenia	Choanotaenia	Hymenolepis	Besondere Parasiten
Turmfalke (26)	++++		++								++						
Bussard (2)																	
Sperber (2)	++++								++								
Blaurake (4)	++++																
Wiedehopf (3)	++++						+										
Malay. Nashornvogel (26)	+++		+++				+		++								
Waldkauz (5)	++++						+		++								
Steinkauz (5)							++										
Schleiereule (26)	+	++	++		+			+	++		+						
Waldohreule (2)	+	+	++++				+				++++						
Kuckuck (3)	++++						+										
Tukan (3)																	
Brauner Lärmvogel (1)									+								

Tabelle VIII - Ergebnisse der Kotuntersuchungen bei Singvögeln und Hirtenvogel

Zebra fink (3)	+++																
Roter Kardinal (1)																	
Pirol (3)	++++																
Hirtenvogel (26)	++							+									

Die bei den einzelnen Tiergruppen in Klammern angeführten Zahlen bedeuten die Anzahl der Untersuchungen.
Zeichenerklärung siehe Seite 12.

Spulwurmeier der Gattung Ascaridia konnten bei 34 von 76 Vogelarten und zwar besonders zahlreich bei Straußen, Kronenkranichen, Warzenenten, Kanadagänsen, Geierperlhühnern, Steinhühnern, Lachtauben, indischen Zwergtauben und Alpendohlen im Kot festgestellt werden. Ein gewöhnlich bei Vögeln nicht zu erwartender Befund waren die dickschaligen Eier der Fleischfresserspulwürmer Toxocara cati und Toxascaris leonina, die bei Pinguinen, Krauskopfpelikanen, Ibissen, Roten Flamingos, einer braunen Höckergans und Geierperlhühnern mit dem Kot ausgeschieden wurden.

Die von mir bei Vögeln des Münchner Tierparks gefundenen Eier von Magenwürmern entstammten den Gattungen Amidostomum, Streptocara, Acuaria und Echinuria. Während die Eier von Streptocara bei Emu, Kronenkranich, Trappe, Rotem Flamingo und Schleiereule stets nur in geringer Zahl nachzuweisen waren, traten solche von Amidostomum beim Kronenkranich und von Acuaria bzw. Echinuria bei Alpendohle, Mandarinente und Kanadagans meist in großer Zahl auf.

Stark verbreitet waren die dünnchaligen, gefurchten Eier von Trichostrongylus tenuis, die bei Emu, Mandschurenkranich, Auerhuhn, Steinhuhn und Pfau zu hochgradigem Befall geführt hatten, bei Helmkasuar, Ibis, Warzenente, Stockente, Kanadagans, brauner Höckergans und Schleiereule aber weniger Bedeutung erlangten.

Die Eier des Pfriemenschwanzes Heterakis fand ich bei Kronenkranich, Rotem Flamingo, Warzenente, Truthuhn, Auerhuhn, Steinhuhn, Pfau, Alpendohle und Schleiereule, wobei dieser Endoparasit nur beim Pfau in massiver Invasion zu finden war.

Als Zufallsbefund bei zwei Straußen sind die Eier von Hakenwürmern anzusehen. Die ovalen, dünnchaligen Eier mit 3 bis 4 Furchungskugeln dürften der Gattung Bunostomum angehören, die von Gazellen und Antilopen im gleichen Gehege ausgeschieden wurden und bei den Straußen ebenfalls den Verdauungstrakt passierten.

Jeweils nur in geringer Zahl konnte ich im Kot von Warzenenten, braunen Höckergänsen und Rostgänsen die schlanken Eier des Kratzers Filicollis anatis mit ihren polständigen Auftreibungen nachweisen. Auch KREIS (1962) hatte bei Wasservögeln aus schweizerischen Tiergärten diesen Schmarotzer ermittelt.

Ebenfalls in geringerer Zahl konnte ich makroskopisch Bandwurmglieder und mikroskopisch deren Eier ermitteln. Ich stellte sie bei 14 von 76 Vogelarten

des Münchner Tierparks fest. Der häufigste Geflügelbandwurm Davainea proglottina, konnte nur bei Kanadagänsen, Trauerschwänen und Glanzhühnern, und auch hier nur in gering- bis mittelgradigem Befall nachgewiesen werden. Häufiger lag jedoch eine Ausscheidung von Eiern und Proglottiden von Railletina vor; und zwar bei einem Auerhuhn, bei Pfauen, einer indischen Zwergtaube, Kolkraben und Alpendohlen. Je eine Gruppe von Geierperlhühnern und Kronenkranichen schied massenhaft Eier von Amoebotaenia sphenoides aus, und im Kot von Steinhühnern war längere Zeit hindurch mittelgradiger Befall mit Choanotaenia infundibulum zu verzeichnen. Eier von Hymenolepis fand ich bei Roten Flamingos, Kolbenenten und braunen Höckergänsen.

In nur 9 Fällen konnte ich die gedeckelten Eier von Trematoden finden. Während diese bei Trappen und Hühnergänsen als Eier von Prosthogonimus pellucidus und bei Zwerggänsen als solche von Echinostoma revolutum differenziert werden konnten, war mir beim Helmkasuar, bei Warzenente, Steinhuhn, Turmfalke, Schleier- und Waldohreule eine Gattungsbestimmung auf Grund der Eier nicht möglich.

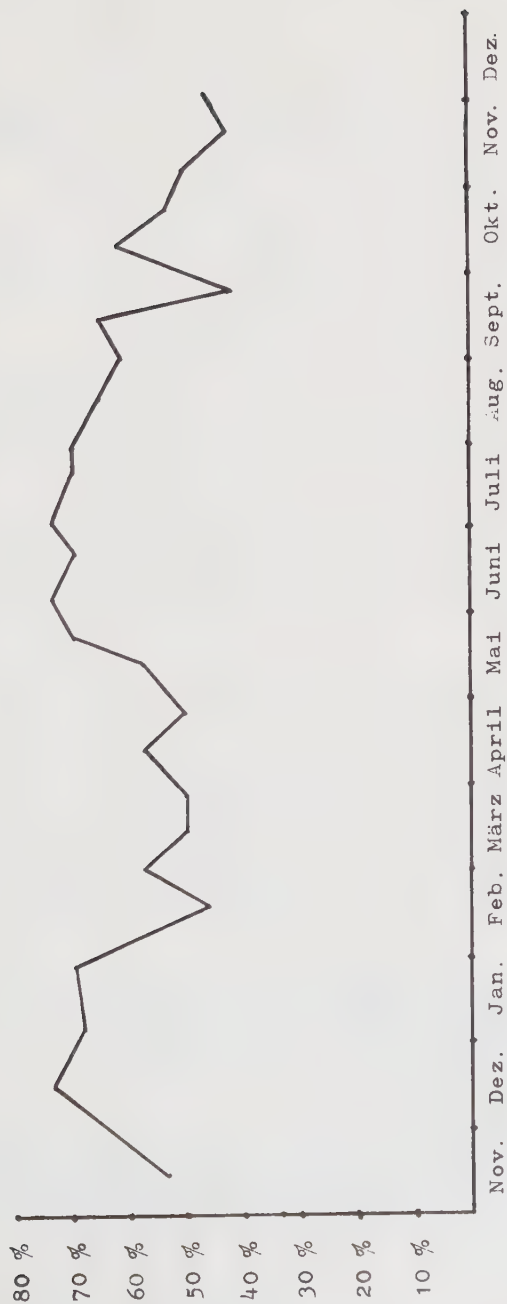
4. Jahreszeitliche Schwankungen in der Wurmeiausscheidung

1) Zwar war während des Winters 1961/62 von Dezember bis Anfang Februar bei einem verhältnismäßig hohen Prozentsatz (61,5 %) der von mir regelmäßig durch Sammelkotproben untersuchten 27 Vogelgruppen Wurmei- bzw. Oocystenausscheidung im Kot festzustellen, doch sank dieser in den Spätwinter- und ersten Frühlingsmonaten auf 50 % ab. Dann aber erhöhte sich die Zahl der wurmei-positiven Kotproben bis Ende Mai mit einem deutlichen, raschen Anstieg auf 73,1 %. Dieses Maximum wurde bis Anfang Juli beibehalten. Erst dann erfolgte bis zu den Herbstmonaten ein langsamer Abfall der positiven Kotproben, so daß im November 1962 der Tiefpunkt der Wurmeiausscheidung mit 42,8 % erreicht wurde (siehe Abbildung I).

2) In der Ausscheidung von Eiern bzw. Oocysten der einzelnen Parasitengattungen bei den 27 von mir regelmäßig untersuchten Vogelgruppen konnte ich, mit Ausnahme von *Eimeria* und *Syngamus*, keine jahreszeitlich bedingten Schwankungen nachweisen.

Nur in der Jahreskurve von *Eimeria* war, beginnend in den ersten Frühlingsmonaten, ein mäßiger Anstieg der im Kot ausgeschiedenen Oocysten zu verzeichnen. Dieser zeigte im Juli und August mit 57,6 % seinen Höhepunkt. Bis zum

Abbild. I - Jahreszeitliche Schwankungen in der Wurmeiausscheidung bei den 27 Vogelgruppen.



Die in Prozenten angegebenen Werte bedeuten den Anteil der Wurmeier ausscheidenden Vogelgruppen.

November fiel dann die Zahl der Eimeria ausscheidenden Vogelgruppen allmählich wieder bis auf 22,6 % ab (Abbildung II).

Eine ähnlich verlaufende Schwankungskurve war bei den im Vor festgestellten Eiern von Syngamus zu erkennen. Auch hier stieg die Zahl der Syngamuseier ausscheidenden Vögel von durchschnittlich 15 % in den Winter- und ersten Frühlingsmonaten bis auf 38,4 % im Juli, um dann allmählich wieder auf durchschnittlich 20 % im Herbst und Winter abzusinken.

Bei allen anderen Vertretern der Nematoden, Trematoden und Cestoden war die Eiausscheidung der 27 in regelmäßigem Abstand untersuchten Vogelgruppen nicht an jahreszeitliche Schwankungen gebunden, sondern über das ganze Jahr hin ungleichmäßig verteilt (Abbildung II).

3) Die von mir in 14-tägigem Abstand auf Schwankungen in der Wurmeiausscheidung untersuchten 27 Vogelgruppen kann ich auf Grund der Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit ihrer Wurmeiausscheidung und auf Grund ihrer verschiedenen Haltungsbedingungen in 4 Gruppen einteilen:

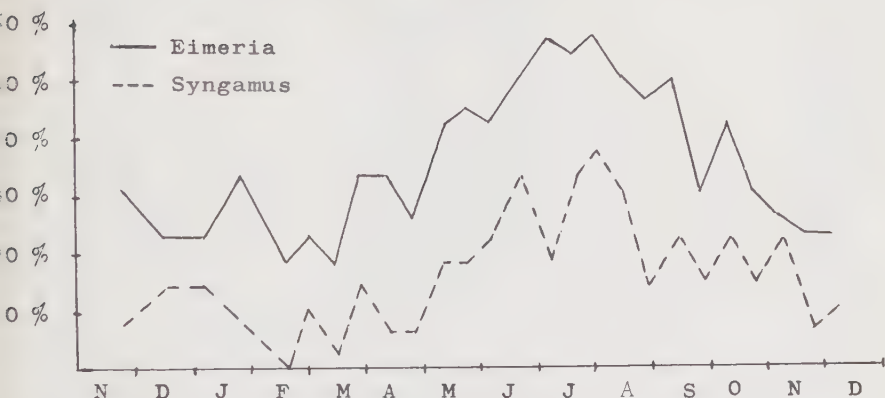
Gruppe A: Vögel, die das ganze Jahr über im Freien leben und sich deshalb ständig den Witterungsverhältnissen der einzelnen Jahreszeiten anzupassen haben. Hierzu gehören verschiedene Wasservögel, wie Kolbenenten, Warzenenten, Kanadagänse, ferner Pfauen, Trappen und Emus.

Bei den Warzenenten war im April und Mai ein rascher Anstieg von Ascaridia- und Capillaria-Eiern im Kot festzustellen, während die Zahl der Syngamus-Eier schon im März deutlich vermehrte und die Zahl der Trichostrongylus-Eier und Coccidienocysten erst im Juni anstieg. Der Höhepunkt der Eiproduktion folgte bei allen Schmarotzern jeweils bereits kurz nach dem starken Anstieg. Bis zum Oktober fiel dann die Zahl der genannten Parasiteneier und Oocysten im Kot langsam ab, so daß die Eiausscheidung in den Spätherbstmonaten und während des Winters bei den Warzenenten ruhte (Abbildung III a und b).

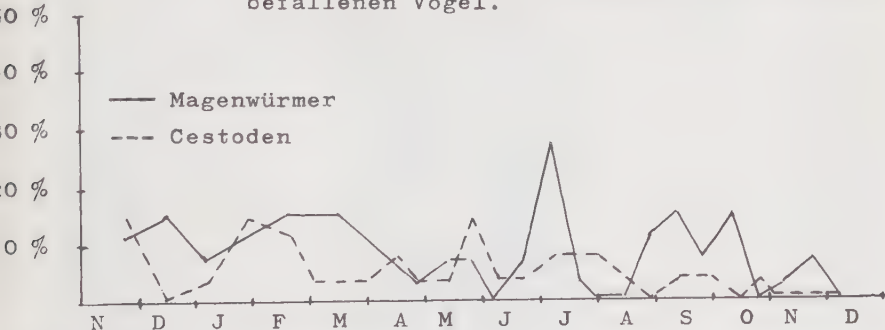
Bei den zur Untersuchung gelangten Pfauen glichen die Schwankungen in der Parasiteneiausscheidung denen, wie sie bei den Warzenenten auftraten. Nur war hier ein Anstieg der Eimeria-Zahl im Januar zu vermerken. Die Zahl der Oocysten verringerte sich bis zum Frühling allerdings wieder, um im April erneut anzusteigen (Abbildung IV a und b).

Auch bei den weiteren Vertretern der Gruppe A, bei Kolbenenten, Kanadagänsen, Trappen und Emus war ein Anstieg in der Parasiteneiausscheidung von März bis Mai mit dem Maximum in den Sommermonaten und langsames Absinken

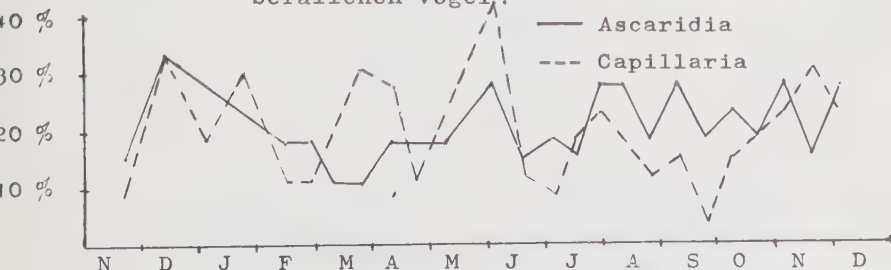
Abbild. II a - Jahreskurve für Eimeria und Syngamus der befallenen Vögel.



Abbild. II b - Jahreskurve für Magenwürmer und Cestoden der befallenen Vögel.



Abbild. II c - Jahreskurve für Ascaridia und Capillaria der befallenen Vögel.

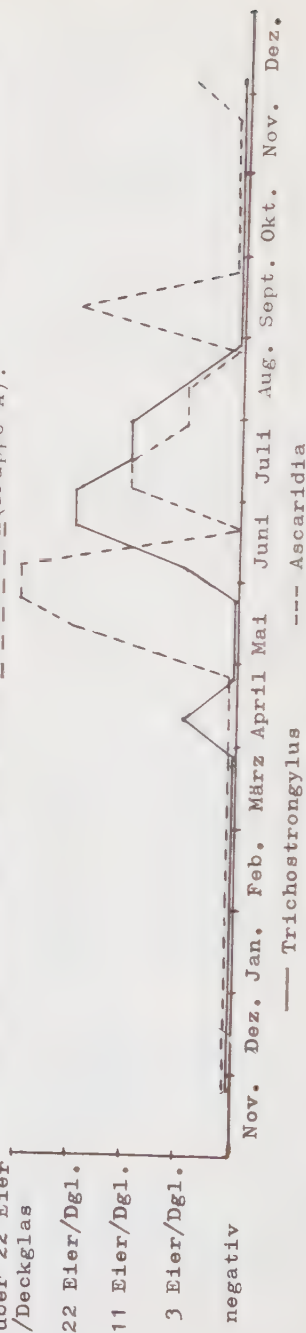


Die in Prozenten angegebenen Werte bedeuten den Anteil der Wurmeier ausscheidenden Vogelgruppen.

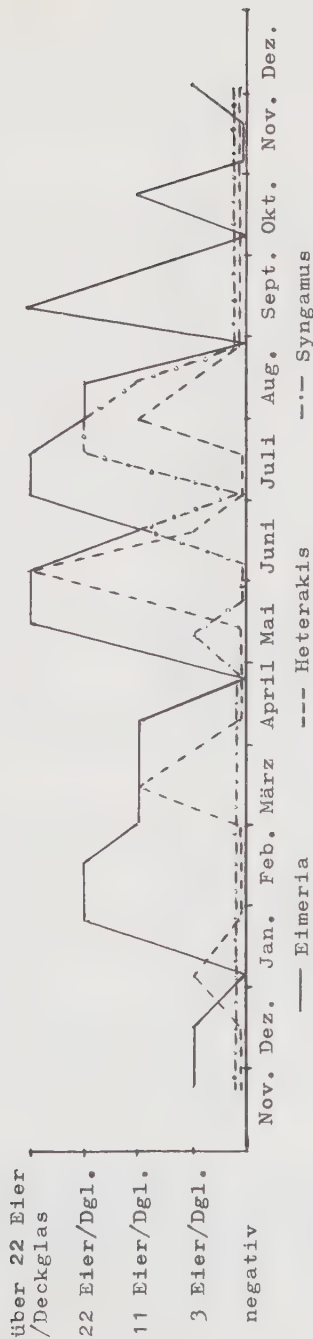
Abbild. III a - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienooocysten und Eiern von Capillaria und Syngamus bei 20 Warzenenten (Gruppe A).



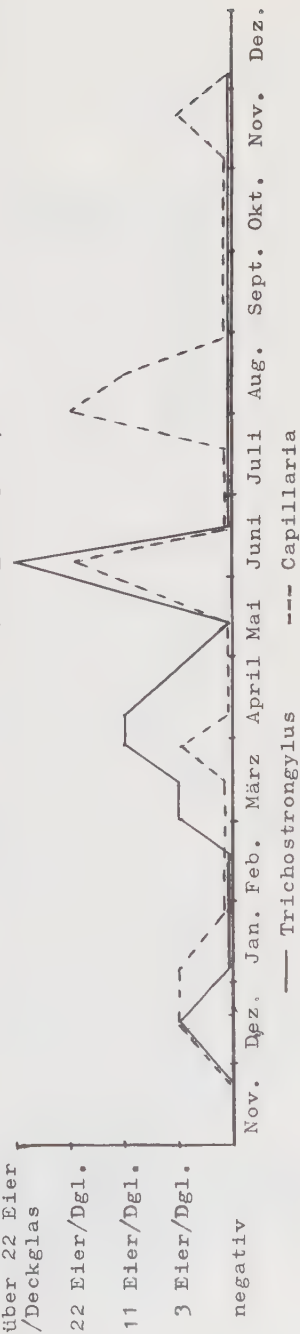
Abbild. III b - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Trichostrongylus und Ascaridia-Eiern bei 20 Warzenenten (Gruppe A).



Abbild. IV a - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienoocysten und Eiern von Heterakis und Syngamus bei 22 Pfäuer (Gruppe A).



Abbild. IV b - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Trichostrongylus- und Capillaria-Eiern bei 22 Pfäuer (Gruppe A).



bis zum Tiefpunkt in den Spätherbst- und Wintermonaten deutlich erkennbar.

Beim Hausgeflügel kamen ABMA YER (1959) und LAJUMA (1961) zu ähnlichen Ergebnissen.

Gruppe B: In dieser Gruppe sind Vögel zusammengefaßt, die während der kalten Jahreszeit in Überwinterungshäusern untergebracht sind. Hierzu gehören Helmkasuar, Mandchurenkranich und Kronenkraniche. Bei diesen Vögeln konnte ich neben der erhöhten Wurmeiausscheidung während des Sommers noch eine solche von Dezember bis März feststellen. Bei den Kronenkranichen war während des Winters besonders eine erhöhte Ausscheidung von *Ascaridia*-, *Heterakis*- und *Capillaria*-Eiern zu verzeichnen, die sich im Mai und Juni wieder verringerte. Erst Ende August erfolgte wieder eine deutliche Anreicherung von *Syngamus*- und *Ascaridia*-Eiern im Kot. Doch bereits im September sank die Zahl sämtlicher im Kot der Kronenkraniche ausgeschiedenen Parasiten Eier wieder ab und erreichte Ende Oktober ihren Tiefpunkt, um im Spätherbst und Winteranfang wieder anzusteigen (Abbildung V a und b).

Ähnliche Ergebnisse brachte die Untersuchung beim Mandchurenkranich. Auch hier stieg die Zahl der *Trichostrongylus*-, *Amidostomum*-, *Ascaridia*- und *Capillaria*-Eier im Winter an und fiel dann ausgangs des Winters wieder ab. Von April bis Juli waren wiederum *Coccidiooocysten* und Eier von *Trichostrongylus*, *Syngamus*, *Ascaridia* und *Capillaria* zu verzeichnen. In den restlichen Sommermonaten und während des Herbstes ruhte die Geschlechtsreife der Endoparasiten (Abbildung VI a und b).

Gruppe C: Vögel, die ständig Innenvoliären oder in Warmhäusern aufgestellte Käfige bewohnen und hier immer einer gleichmäßig warmen Temperatur ausgesetzt sind. Diese Vögel waren zur Zeit meiner Untersuchungen entweder gleichmäßig stark oder gleichmäßig schwach bzw. überhaupt nicht verwurmt. Während bei den Tauchtauben (Abbildung VII) bei fast allen Untersuchungen eine große Anzahl von *Ascaridieneiern* und außerdem zeitweise eine solche von *Coccidiooocysten* festzustellen war, schieden Wellensittich, Schleiereule (Abbildung VIII) und malayischer Nashornvogel stets nur geringe Mengen von Parasitenkeimen mit dem Kot aus. Die Papageien waren das ganze Jahr hindurch koprologisch negativ.

Gruppe D: In diese Gruppe reihte ich alle übrigen, in regelmäßigen Abständen koprologisch erfaßten Vogelarten ein, bei denen keine Gesetzmäßigkeit in der Wurmeiausscheidung vorlag. Einige, so vor allem Geierperlluhrn (Abbildung IX a und b), Birkhuhn, Steinhuhn (Abbildung X a und b) und Alpendohle,

Abbildung V a - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienocysten und Syngamus- und Heterakis-Eiern bei 14 Kronenkränichen (Gruppe B).

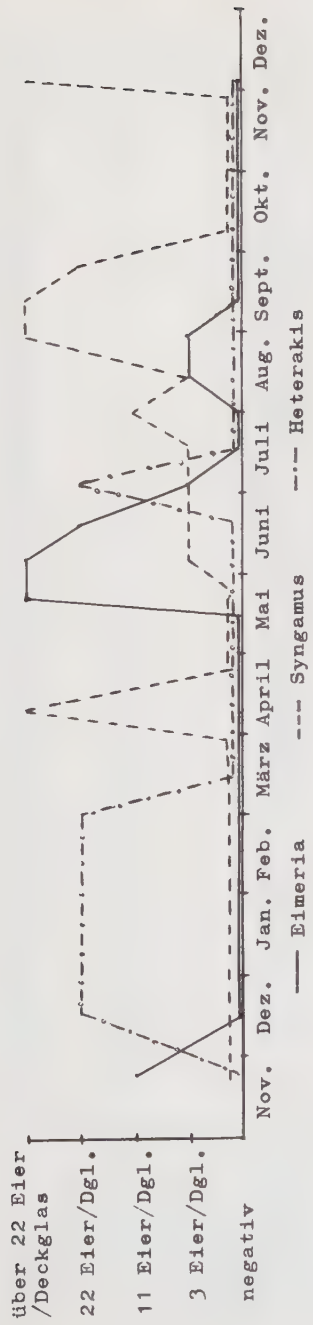


Abbildung V b - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Capillaria-, Ascaridia- und Streptocara-Eiern bei 14 Kronenkränichen (Gruppe B).

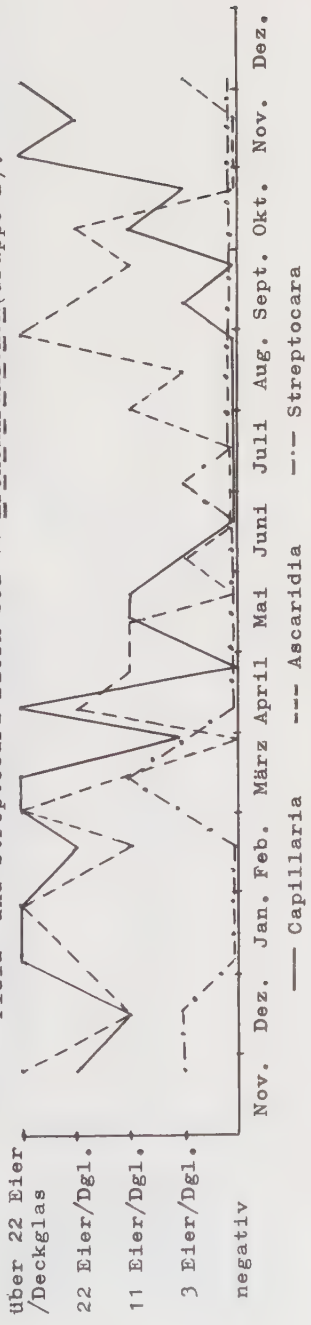


Abbildung VI a - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienoocysten und Eiern von Trichostrongylus und Syngamus bei 1 Mandschurenkränich (Gruppe B).

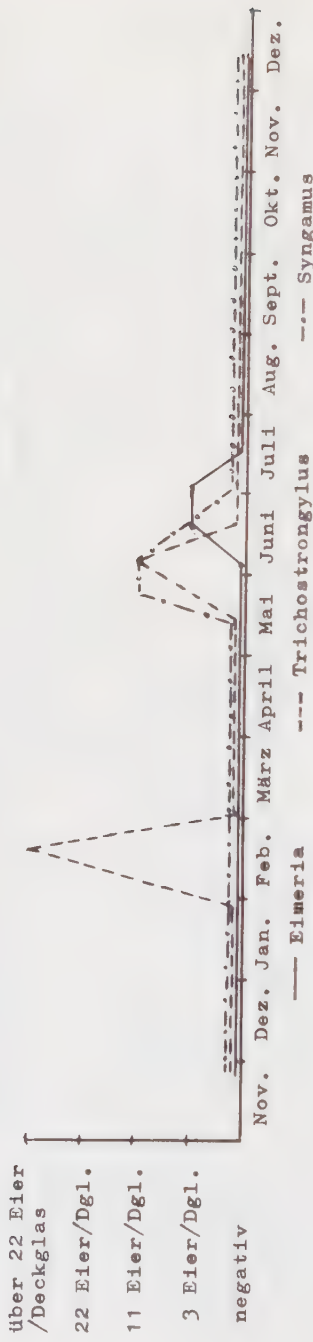
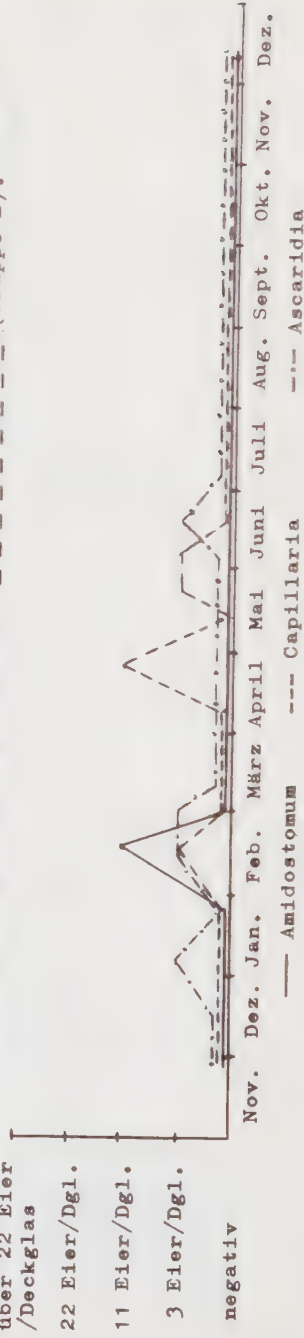
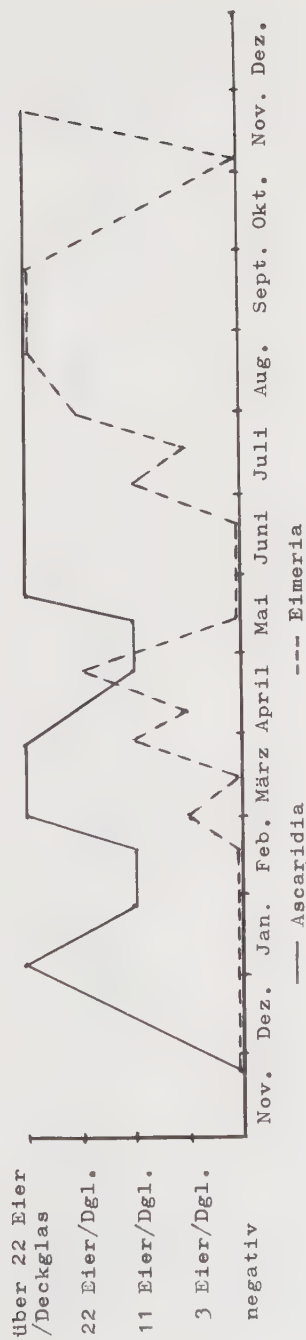


Abbildung VI b - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Amidostomum-, Capillaria- und Ascaridia-Eiern bei 1 Mandschurenkränich (Gruppe B).



Abbild.VII - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienocysten und Ascaridia-Eiern bei 2 Lachtauben (Gruppe C).



zeigten zeitweise einen sehr starken Befall mit Endoparasiten., unter denen sich jedesmal Eimeria, Syngamus, Acuaria, Ascaridia und Capillaria befanden. Bei einem Auerhahn, der im Juli 1962 verendete, konnte ich sogar eindeutig massive Invasion von Eimeria, Trichostrongylus, Syngamus und Capillaria als Todesursache feststellen.

Abbild. VIII - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Trichostrongylus-, Syngamus- und Capillaria-Eiern bei 4 Schleiereulen (Gruppe C).

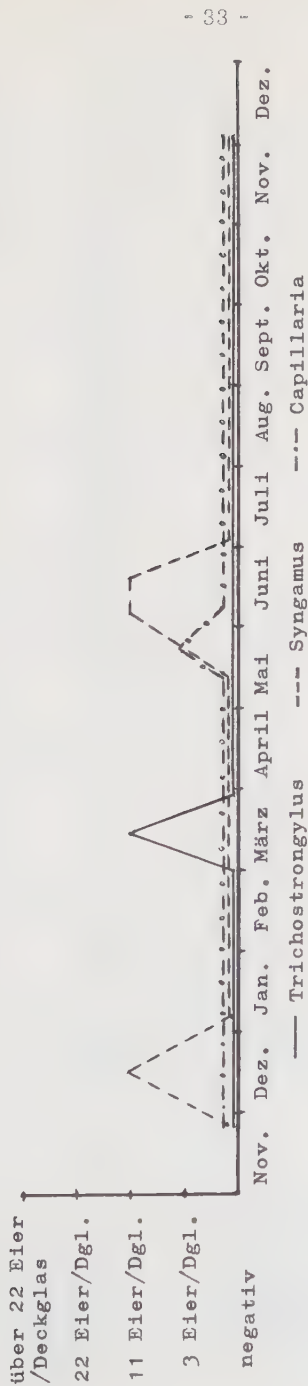


Abbildung IX a - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienoocysten und Capillaria-Eiern bei 6 Geflügelhühnern (Gruppe D).

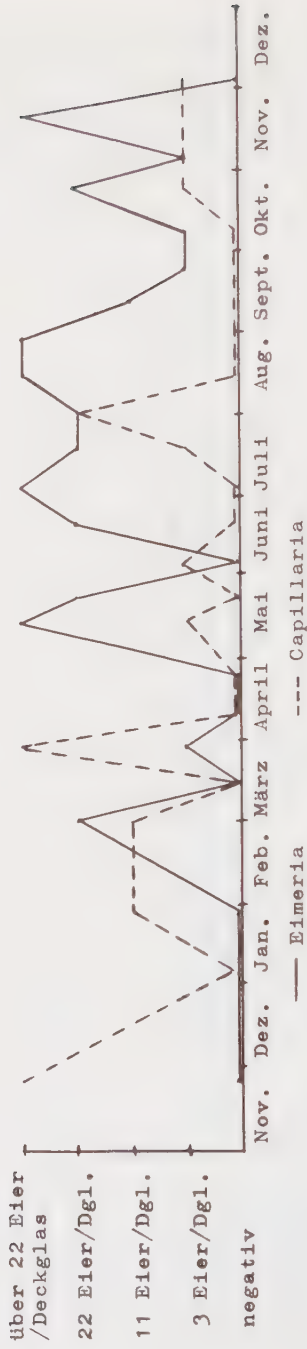


Abbildung IX b - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Ascaridia-, Amoebotaenia- und Syngamus-Eiern bei 6 Geflügelhühnern (Gruppe D).

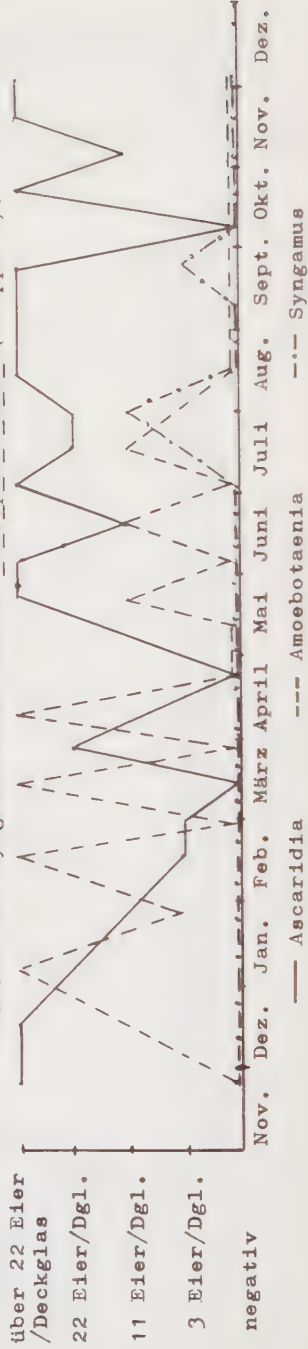


Abbildung X a - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Coccidienoocysten und Eiern von Heterakis und Ascaridia bei 12 Steinhühnern(Gruppe D).

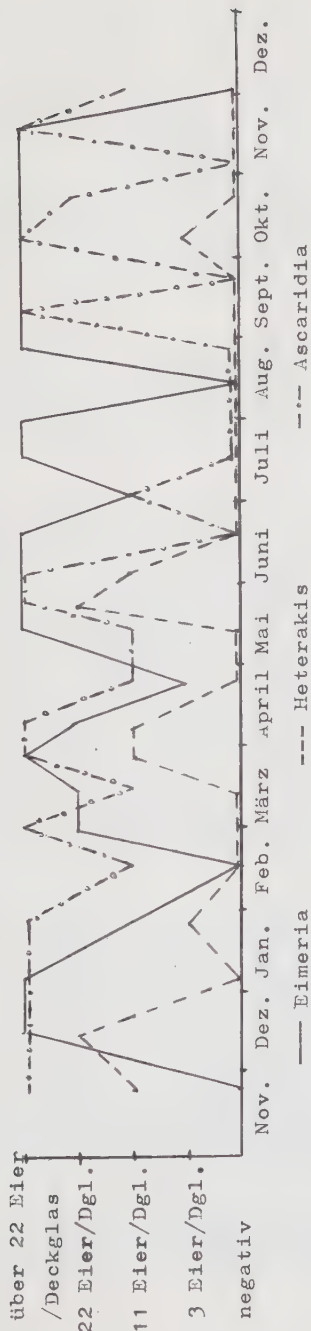
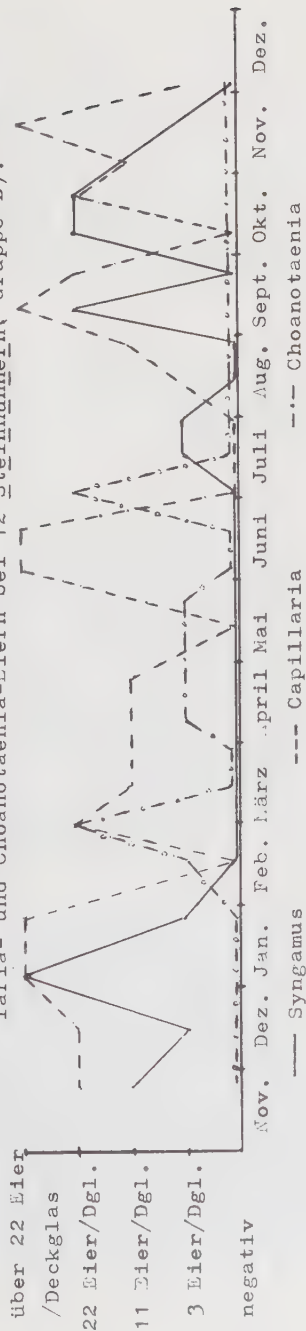


Abbildung X b - Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von Syngamus-, Capillaria- und Choanotaenia-Eiern bei 12 Steinhühnern(Gruppe D).



IV. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Während der Zeit meiner koprologischen Untersuchungen im Münchner Tierpark Hellabrunn wurden bei den von mir in 14-tägigem Abstand untersuchten 27 Vogelgruppen, mit Ausnahme der klinisch erkrankten Tiere, keine Wurmkuren durchgeführt. Hiermit konnte ich also vermeiden, daß die Parasitenausscheidung durch Antiparasitika vermindert wurde und so ein falsches Bild von den jahreszeitlichen Schwankungen in der Ausscheidung von Endoparasiten hätte entstehen können.

Bei den meisten der übrigen 49 Vogelarten wurden aber prophylaktisch sowohl im Frühjahr als auch im Herbst Wurmkuren abgehalten und zwar mindestens 2-3 davon Wurmmittel bei einzelnen Gruppen verabreicht, wenn eine Endoparasitose klinisch in Erscheinung trat.

Bei der Betrachtung der in den Tabellen I bis VIII zusammengefaßten Ergebnisse ist festzustellen, daß es sich bei allen untersuchten Vögeln um Endoparasiten mit kosmopolitischer Verbreitung handelt. Ähnlich wie bei den von LAPACE (1961) in Nordamerika durchgeführten Untersuchungen an Vertretern der Familie Anatidae wurden auch von mir bei Mandarinentaenien *Aequaria* und *Syngamus*, bei Warzenentaenien *Aequaria*, *Ascaridia*, *Capillaria*, *Heterakis* und *Trichostrongylus*, bei Kolbenentaenien *Hymenolepis* und *Aequaria*, bei Kanadaganssen *Eimeria*, *Capillaria* gefunden. Die von REID (1956) in Ägypten beim Geflügel nachgewiesenen *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinae*, *Aequaria*, *Raillietina*, *Choanotaenia* und *Hymenolepis* konnten von mir im Münchner Tierpark ebenso festgestellt werden wie die von KREIS (1960) bei südamerikanischen Hausvögeln ermittelten und beschriebenen *Heterakis*, *Ascaridia* und *Raillietina*.

Es fällt auf, daß bei meinen im Münchner Zoo angestellten koprologischen Untersuchungen an Vögeln neben den Coccidienoozysten Vertreter der Nematoden stark verbreitet sind. Hiervon treten mit *Syngamus*, *Ascaridia* und *Capillaria* die Parasitengattungen in den Vordergrund, die bei den Hausvögeln und den bisher von KREIS (1952, 1962), SCHOTT (1960) u. a. untersuchten Zoo- vögeln als pathologisch und therapeutisch am bedeutsamsten beschrieben wurden. Auch Gattungen der Magenwürmer treten bei meinen Untersuchungen in ebenso großer Zahl auf wie sie von GYLSTORFF (1960), KRAHNERT (1953) und LÖLIGER - MÜLLER (1956) bei einheimischen Hühner- und Wasservögeln gefunden wurden.

Das Vorkommen der Eier von den Fleischfresserspulwürmern *Toxocara* und *Toxascaris* bei Pinguinen, Krauskopfpelikanen, Ibissen, Roten Flamingos, einer

braunen Höckergans und Geierperlhühnern ist so zu erklären, daß die Gehege dieser Vögel im Münchner Zoo unmittelbar bei den Raubtierkäfigen gelegen sind und so eine Aufnahme dieser Eier möglich wird. Eine pathologische Bedeutung dürften sie jedoch bei Vögeln nicht erlangen, da sie hier lediglich eine Dampassage vollführen.

Das Vorhandensein von verhältnismäßig wenig Vertretern der Cestoden und Trematoden erkläre ich mir dadurch, daß die Teichanlagen im Münchner Tierpark Hellabrunn stets klares, fließendes Wasser enthalten und so für die Zwischenwirte von Band- und Saugwürmern ungünstige Lebensbedingungen geschaffen werden.

Auf Grund meiner Kotuntersuchungen bei den Vogelgruppen der Tabelle I läßt sich sagen, daß das Nichtvorhandensein oder die Art von jahreszeitlichen Schwankungen in der Wurmeiausscheidung bei Vögeln, abgesehen von konstitutionellen Besonderheiten, vor allem von den Haltungsbedingungen abhängig sind.

Während sich bei den ganzjährig im freien Naturauslauf gehaltenen Vögeln (Gruppe A) eine Schwankungskurve mit dem Maximum der Eiausscheidung in den Sommer- und dem Minimum in den Wintermonaten ergibt, ist bei den Vögeln, die während der kalten Jahreszeit in Überwinterungshäusern untergebracht sind (Gruppe B), zu dieser Zeit neben dem Höhepunkt im Sommer ein erneuter Anstieg der Parasitenkeime im Kot festzustellen. Solange diese Tiere in den späten Herbstmonaten noch in den Freigehegen gehalten werden, ist die Eiausscheidung gering, während sie in den Wintermonaten wieder zunimmt, da die Vögel in die geheizten Vogelhäuser gebracht werden. Erst zum Winterausgang beeinflussen die noch niedrigen Außentemperaturen die Entwicklung der Parasiten, so daß die Schwankungskurve in der Eiausscheidung wieder sinkt.

Bei den Vögeln der Gruppe C haben sich die freilebenden Entwicklungsstadien der Endoparasiten nicht auf die jeweiligen Außentemperaturen der Jahreszeiten umzustellen. Hier ist die Käfigtemperatur stets die gleiche, so daß bei diesen Vögeln die Stärke der Verwurmung mehr eine Frage der Fütterungshygiene und der Bodenverhältnisse in den einzelnen Gehegen und Käfigen ist. Denn nicht nur durch Kot vere unreinigte Futterplätze bilden für die Zoovögel eine stete Invasionsquelle, sondern auch der Naturboden in Außen- und Innenvoliären, der meist nur unzureichend gereinigt und desinfiziert werden kann und daher eine ideale Brutstätte für die heranreifenden Parasitenlarven ist. Es fällt auf, daß Vögel wie Nashornvogel, Wellensittich, Ara und Kakadu, die während des ganzen Jahres leicht zu reinigende Käfige bewohnen und mit Natur-

boden nicht in Berührung kommen, nur geringgradig bzw. überhaupt nicht verwunnt waren. Dagegen war bei den Vögeln, die fortwährend in neuzeitlichen Innenvolièren mit Naturauslauf gehalten werden, wie Turmfalken, Alpendohlen, Steinhühner und Geierperlhühner, der Befall mit Endoparasiten besonders hoch. Da der Käfig der beiden Lachtauben nicht mit den nötigen Kotbrettern ausgestattet war und eine häufige Kotbeseitigung nicht durchgeführt wurde, nahmen die Tauben ständig mit dem Futter embryonierte Eier auf, die infolge genügender Wärme und Feuchtigkeit im Sommer wie im Winter heranreifen konnten.

Aus der starken Verbreitung der Endoparasiten bei Vögeln im Münchner Zoo ergibt sich die Notwendigkeit, Maßnahmen zu ergreifen, die eine stärkere Wurminvasion bei Vögeln verhindern.

Unabhängig von der Therapie eines klinisch in Erscheinung getretenen Wurmbefalls erscheint es mir zweckmäßig, eine Wurmkur bei Vögeln im Tierpark vor dem Zeitpunkt der höchsten Parasiteninvasion im Sommer durchzuführen. Da bei verschiedenen Vogelarten außerdem ein Anstieg in der Parasiteneiausscheidung während der Wintermonate stattfindet, ist neben der Frühjahrsentwurmung auch eine Wurmkur im Herbst anzuraten. Eine zeitlich getrennte Bekämpfung von phenothiazin- und piperazineempfindlichen Parasitenstämmen braucht nicht durchgeführt zu werden, da deren Eiausscheidung jeweils zur selben Zeit ihren Höhepunkt erreicht. Damit eine sichere Aufnahme der Wurm-mittel durch jedes Einzeltier einer Vogelgruppe gewährleistet ist, sollten - soweit dies durchführbar ist - die Anthelminthica in Form von Kapseln oder Kernen eingegeben werden.

Von entscheidender Bedeutung sind die Maßnahmen, die zur Verhütung eines bedeutsamen Endoparasitenbefalls führen. Es empfiehlt sich deshalb, neben den regelmäßigen Kotuntersuchungen alle neuzugekauften Vögel einer genauen parasitologischen Kontrolle zu unterziehen und diese bei Vorhandensein von Eingeweidewürmern in einer Quarantänestation einschlägig zu behandeln. Nur auf diese Weise kann erreicht werden, daß durch den ständigen Vogelzukauf Endoparasiten eingeschleppt werden, welche eine stete Invasionsquelle für die anderen Vögel darstellen.

Eine weitere wichtige prophylaktische Maßnahme besteht in der regelmäßigen mechanischen Reinigung und Desinfektion der Vogelkäfige und -volièren. An den Futterplätzen ist eine tägliche Kotentfernung unerlässlich. Hier kann der Entwicklungskreislauf der Parasiten sehr wirksam unterbrochen werden, genauso wie durch die Schaffung parasitenfeindlicher Gehegeböden, wie wasserdurch-

lässige, grobe Sandaufschüttungen. Besonders bei feuchtwarmer Witterung bieten die schlecht zu reinigenden Naturböden mit Graswuchs in den neuzeitlichen Innen- und Außenvolièren einen idealen Nährboden für die heranreifenden Parasitenkeime. Das konnte ich durch meine Kotuntersuchungen im Münchener Tierpark nachweisen, da sowohl Auer-, Birk- und Steinhühner, als auch Alpendohlen und Geierperlhühner in derartigen Volièren untergebracht sind und daher auch während des ganzen Jahres stark verparasitiert waren.

V. ZUSAMMENFASSUNG

1. Vom November 1961 bis Dezember 1962 wurden bei 76 Vogelgruppen 849 Kotproben auf Endoparasiten untersucht und 15 Sektionen bei verendeten Vögeln durchgeführt.
2. Bei 86,8 % der 76 Vogelgruppen wurden Parasitenstadien im Kot nachgewiesen. Dabei waren vor allem Coccidienoocysten und Nematodeneier vertreten, in geringerem Ausmaße Trematoden-, Cestoden- und Kinetoplasten.
3. Bei 5 der 15 sezierten Vögel konnte Wurminvasion festgestellt werden. Nur bei einem Auerhahn wurden Endoparasiten als Todesursache nachgewiesen.
4. 27 von 76 Tierarten wurden in 14-tägigem Abstand koprologisch untersucht. Eine jahreszeitliche Schwankung in der Wurmeiausscheidung mit einem Maximum im Sommer und Minimum im Winter konnte nur bei den Vögeln ermittelt werden, die das ganze Jahr hindurch im Freigeläge gehalten werden.
5. Bei im Winter in Überwinterungshäuser verbrachten Tieren zeigte sich neben dem Anstieg der Eiausscheidung der Endoparasiten im Sommer noch ein solcher im Winter.
6. Bei den übrigen regelmäßig koprologisch untersuchten Vogelgruppen ist die Eiausscheidung unregelmäßig.
7. Es wird neben der Entwurmung im Frühjahr eine solche im Herbst vorgeschlagen.
8. Als prophylaktische Maßnahmen zur Verhütung einer zu starken Parasiteninvasion werden parasitologische Untersuchung neuzugekaufter Vögel, regelmäßige mechanische Reinigung und Desinfektion der Gehege und Käfige, sowie Schaffung parasitenfeindlicher Gehegeböden empfohlen.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. Abmayer, J.: Die Endoparasiten von Huhn, Gans und Ente im Gebiet von Günzburg/Do unter besonderer Berücksichtigung von Alter, Fütterung und Umweltbedingungen.
Vet. med. Diss., München, 1959
2. Barger, E. H.,
Card, L. E.: Diseases and Parasites of Poultry.
Lea and Febiger, 1943
War department education manual - EM 879
3. Boch, J.,
Forstner, M. J.: Untersuchungen über den Wurmbefall des Auer- und Birkwildes.
Berl. Münch. Tierärztl. Wchschr. 72,
1959, 220-223
4. Borchert, A.: Betrachtungen über die Durchführung und Bewertung der koprologischen Diagnostik parasitärer Erkrankungen unserer Haus- und Nutztiere.
Monatshefte für Vet. med. 15, 1960, 321-324
5. Borchert, A.: Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte.
Verlag S. Hirzel, Leipzig 1962, 3. Auflage
6. Brunk, R.: Wildpathologische Untersuchungen der Jahre 1939 bis 1959.
Z. Jagdwissensch. 6, 1960, 121-185
7. Dittrich, L.: Kotuntersuchungen bei Großkatzen des Leipziger Zoos unter besonderer Berücksichtigung der Schwankungen des Gehalts an Wurmeiern.
Arch. exp. Vet. med. 12, 1958, 808-839
8. Dobberstein, J.: Über Sektionsbefunde bei den in Zoologischen Gärten gehaltenen Tieren.
Berl. Tierärztl. Wchschr. 52, 1936, 389-392
9. Eber, A.: Die durch Obduktion feststellbaren Geflügelkrankheiten.
Verlag von M. und H. Schaper, Hannover, 1934

10. Fiebiger, J.: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere sowie des Menschen.
Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien, 1947, 4. Auflage
11. Gottschalk, G.: Gewinnung und Versendung von Kot-, Harn- und Hautproben der Haustiere für die Untersuchung auf Parasitenbefall.
Monatshefte für Vet. med. 14, 1959, 499-501
12. Gylstorff, J.: Todesursachenstatistik des Geflügelgesundheitsdienstes Bayern 1948/49 bis 1958/59.
Monatshefte für Vet. med. 15, 1960, 627-632
13. Hutya-Marek-Manninger-Mocsy: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere.
Verlag Gustav Fischer, Jena, 1954, 10. Auflage
14. Kotlán, A.: Zur Frage der Wirtsspezifität der Lungenwürmer.
Ztbl. f. Bakt. I. Orig. 144, 1939, 411-416
15. Krahnert, R.: Magenwürmer beim Huhn.
Monatshefte für Vet. med. 8, 1953, 33
16. Kreis, H. A.: Neue helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken, bei Haustieren und bei Tieren des Schweizerischen Nationalparks.
Schweiz. Arch. Tierhik. 104, 1962, 94-114
17. Kreis, H. A.: Helminthologische Untersuchungen in Schweizer Tierpärken und bei Haustieren.
Schweiz. Arch. Tierhik. 94, 1952, 499-522
18. Kreis, H. A.: Parasitische Nematoden aus dem Zoologischen Garten in Basel.
Ztbl. f. Bakt. I. Orig. 141, 1938, 279-304
19. Kreis, H. A.: Parasitische Nematoden der schweizerischen wissenschaftlichen Expedition nach Angola (Afrika) im Jahre 1932.
Ztbl. f. Bakt. I. Orig. 142, 1938, 90-105
20. Kreis, H. A.: Parasitäre Würmer aus südamerikanischen Haustieren.
Z. für Parasitenkunde 20, 1960, 23-134

21. Lamina, J.: Die Capillaria-Arten der Hühner im Raume Südhessen.
Tierärztl. Umschau 16, 1961, 44-46
22. Lapace, G.: A list of the parasitic Protozoa, Helminths and Arthropoda recorded from species of the Family Anatidae (Ducks, Geese, Swans).
Parasitology 51, 1961, 1-109
23. Löliger-Müller, B.: Wenig bekannte Parasiten der Haustiere.
Monatshefte für Vet. med. 11, 1956, 229
24. Mayer, C.: Parasitologische Untersuchungen an Taubenbeständen in Berlin.
Vet. med. Diss., Berlin-West, 1954
25. Mendheim, H.,
Steinbacher, O.: Über den Wurmbefall bei Zootieren und seine Behandlung.
Der Zool. Garten 21, Heft 4, 1956, 263-270
26. Münchner Tierpark
Hellabrunn: Geschäftsbericht für das Geschäftsjahr 1960.
27. Neumann, L. G.: Parasites et maladies parasitaires des oiseaux domestiques.
Asselin et Houzeau, Paris, 1909
28. Raethel, H. S.: Tierverluste in Zoologischen Gärten, ihre Ursachen und Maßnahmen zu ihrer Verhütung.
Monatshefte für Vet. med. 13, 1958, 295-300
29. Reid, W. M.: Incidence and Economic Importance of Poultry Parasites under Different Ecological and Geographical Situations in Egypt.
Poultry Science 35, 1956, 926-933
30. Reinhardt, R.: Lehrbuch der Geflügelkrankheiten.
Verlag M. und H. Schaper, Hannover, 1950
31. Rindfleisch -
Seyfarth, M.: Über die in den letzten 3 Jahren aufgezeichneten Todesursachen bei Zier- und Wildgeflügel, Singvögeln und anderen in- und ausländischen Vogelarten.
Tierärztl. Umschau 16, 1961, 117-121

32. Rindfleisch -
Seyfarth, M.: Schwan und Mensch. Ein Beitrag zur Ätiologie der Krankheits- und Todesfälle bei Schwänen, insbesondere bei Höckerschwänen (*Cygnus olor* und *Cygnus olor immutabilis*).
Tierärztl. Umschau 13, 1958, 390-393
33. Rindfleisch -
Seyfarth, M.: Sektionsbefunde bei verschiedenem Parkgeflügel, einheimischen Vogelarten und Stubenvögeln.
Tierärztl. Umschau 9, 1953, 52
34. Schmid, F.,
Hieronymi, E.: Die parasitären Krankheiten der Haustiere.
Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg, 1955, 6. Auflage
35. Schmidt -
Hoensdorf: Über die Verhütung und Bekämpfung der wichtigsten Parasitosen bei den Zootieren.
Kleintierpraxis 6, 1959, 121-122
36. Schott, G.: Koprologische Untersuchungen auf Darmnematoden bei Tieren des Zoologischen Gartens Berlin.
Berl. Münch. Tierärztl. Wchschr. 73, 1960, 165-166
37. Schulze, W.: Tierärztliche Betrachtungen zur Tiergartenhygiene.
D. T. W. 63, 1956, 97-99
38. Sprehn, C.: Lehrbuch der Helminthologie.
Verlag Borntraeger, Berlin, 1932
39. Sprehn, C.: Die Eingeweidewürmer der Hühner (Hühner-Helminthen).
Dtsch. Wirtschaftsgeflügelzucht 4, 1952, 530-533
40. Taylor, E. L.: Seasonal Fluctuation in the Number of Eggs of Trichostrongylid Worms in the Faeces of Ewes.
J. Paras. 21, 1935, 175-179
41. van Heelsbergen, T.: Handbuch der Geflügelkrankheiten und der Geflügelzucht.
Verlag F. Enke, Stuttgart, 1927
42. Weidenmüller, H.: Aufzuchtkrankheiten bei Gänsen.
Kleintierpraxis 6, 1961, 184-186

Am Schluß meiner Arbeit danke ich Herrn Professor Dr. H. Liebmann für die Überlassung des Themas, die jederzeit gewährte Hilfe und stetige Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Mein Dank gilt auch der Direktion des Münchner Tierparks Hellabrunn und Herrn Dr. L. Friedl.

L e b e n s l a u f

Am 2. September 1939 wurde ich als Sohn des Bundesbahnoberinspektors Johann Huber und seiner Ehefrau Paula, geb. Staudthammer, in München geboren. Von 1945 bis 1949 besuchte ich die Volksschule in Gauting und trat 1949 in das Realgymnasium Gräfelfing ein, wo ich 1958 die Reifeprüfung ablegte. Vom WS 1958/59 bis zum WS 1962/63 belegte ich an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München und beendete dort mein Studium am 26. Juli 1963 mit dem Staatsexamen. Von Oktober 1963 bis zum 4. April 1964 leistete ich beim praktischen Tierarzt Dr. Ackermann in Maisach/Obb. meine halbjährige Praktikantenzeit ab. Im April 1964 erhielt ich meine Bestallung als Tierarzt.

